REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

BOLLETTINO UFFICIALE

1° SUPPLEMENTO ORDINARIO N. 23 DEL 17 OTTOBRE 2008 AL BOLLETTINO UFFICIALE N. 42 DEL 15 OTTOBRE 2008

SO 23

Anno XLV S.O.n.23 **€5,00**
spedizione in a.p.70% DCB Trieste
In caso di mancato recapito inviare
al CPO di Trieste per la restituzione
al mittente previo pagamento resi

Il “Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia” si pubblica di regola il mercoledì; nel caso di festività la pubblicazione avviene il primo giorno feriale successivo. La suddivisione in parti, l’individuazione degli atti oggetto di pubblicazione, le modalità ed i termini delle richieste di inserzione e delle successive pubblicazioni sono contenuti nelle norme regolamentari emanate con DP Reg. n. 0346/ Pres. del 9 novembre 2006, pubblicato sul BUR n. 47 del 22 novembre 2006. Dal 1° gennaio 2007 è disponibile, sul medesimo sito con accesso riservato all’utenza registrata, la versione del Bollettino Ufficiale firmata digitalmente dal responsabile di Redazione e pertanto con valore giuridico a tutti gli effetti.

Sommario Parte Prima Leggi, regolamenti e atti della Regione

Parte Prima Leggi, regolamenti e atti della Regione

08_SO23_1_DGR_1920

Deliberazione della Giunta regionale 25 settembre 2008, n. 1920

DLgs. 152/2006, art. 92. Individuazione zone vulnerabili da nitrati di origine agricola. Approvazione definitiva.

LA GIUNTA REGIONALE

VISTA la direttiva del Consiglio delle Comunità Europee 12 dicembre 1991, 91/676/CEE, relativa alla protezione delle acque da inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole ed, in particolare, gli articoli 3 e 5, secondo cui gli Stati membri sono tenuti a designare come zone vulnerabili da nitrati tutte le zone note del loro territorio che scaricano nelle acque inquinate e in quelle che potrebbero essere inquinate se non si interviene e che concorrono all'inquinamento;

CONSIDERATO che la direttiva 91/676/CEE prevede, in particolare, la designazione come zone vulnerabili da nitrati tutte le aree del territorio che concorrono all'inquinamento delle acque;

VISTO il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale);

VISTO l'articolo 91, comma 1, lettera i), del decreto legislativo 152/2006, con il quale sono state dichiarate aree sensibili le acque costiere dell'Adriatico settentrionale che, ai sensi dell'Allegato 6 alla parte terza del medesimo decreto legislativo, sono da considerarsi eutrofizzate o probabilmente esposte a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici;

VISTO l'articolo 92 (zone vulnerabili da nitrati di origine agricola) del citato decreto e in particolare il comma 4, secondo cui le regioni individuano ulteriori zone vulnerabili, oltre a quelle elencate nell'Allegato 7/A-III della parte terza dello stesso decreto, sentite le Autorità di bacino ed il comma 7, che prevede la definizione, entro un anno, da parte delle regioni, di programmi d'azione obbligatori per la tutela e il risanamento delle acque dall'inquinamento causato da nitrati di origine agricola per le zone vulnerabili di cui al citato comma 4;

ATTESO che l'Allegato 7 parte A-I, alla parte terza del decreto legislativo 152/2006, recante criteri per l'individuazione delle zone vulnerabili da nitrati, considera zone vulnerabili le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi, e che individua tali acque, tra l'altro, in relazione alla presenza di eutrofizzazione, oppure alla possibilità del verificarsi di tale fenomeno nell'immediato futuro, nei laghi naturali di acque dolci o altre acque dolci, estuari, acque costiere e marine, se non si interviene;

ATTESO che con deliberazione della Giunta regionale n. 1516 del 23 maggio 2003, recante la "Prima individuazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola" è stato individuato, quale zona vulnerabile da nitrati, il territorio del Comune di Montereale Valcellina e con decreto del Presidente della Regione 30 agosto 2007, n. 0272/Pres., è stato approvato il relativo Programma d'azione, in base all'Allegato 7 parte A-I del decreto legislativo 11 maggio 1999, n 152 (Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocati dai nitrati provenienti da fonti agricole);

RICORDATO che la Commissione delle Comunità Europee ha avviato, in data 4 aprile 2006, nei confronti dello Stato italiano la procedura di infrazione n. 2006/2163 in ordine al mancato rispetto della direttiva 91/676/CEE;

ATTESO che, nella lettera di messa in mora del 10 aprile 2006, la Commissione delle Comunità Europee con particolare riferimento alla Regione Friuli Venezia Giulia, ha specificato, che "*secondo il rapporto*

sullo stato dell'ambiente della regione Friuli Venezia Giulia per l'anno 2002 è stata rilevata una situazione di eutrofizzazione in alcune stazioni di monitoraggio della laguna di Grado-Marano (da 4 del 2000 a 7 del 2001). Nel territorio sversante nella laguna (circa 70.000 ha) viene praticata l'agricoltura intensiva, con oltre il 70% di seminativi e allevamenti intensivi. Alla luce degli elementi menzionati sopra le acque della laguna di Grado-Marano sono da considerarsi acque inquinate ai sensi dell'articolo 3 paragrafo 1 della direttiva, a causa dell'eutrofizzazione e il territorio che scarica nella laguna va considerato vulnerabile ai nitrati a causa del contributo verosimilmente significativo delle fonti agricole ai carichi di nutrienti nella laguna";

RICORDATO che con deliberazione della Giunta Regionale n. 2323 del 6 ottobre 2006 concernente: "D.lgs 152/2006, art. 92. Individuazione zone vulnerabili da nitrati di origine agricola. Approvazione definitiva.", è stato individuato, come ulteriore zona vulnerabile da nitrati, il territorio coincidente con il Comprensorio di bonifica della Bassa Friulana istituito con D.P.G.R. 31 luglio 1989, n. 0419;

VISTA sentenza n. 551/2007 del 29/08/2007, con la quale il TAR del Friuli Venezia Giulia ha annullato la citata deliberazione della Giunta regionale n. 2323/2006, argomentando, in primo luogo, che nel Rapporto sullo stato dell'Ambiente aggiornato al 2006, ARPA aveva affermato che la pur rilevata ipertrofia delle aree antistanti le foci fluviali non impedisce di ritenere che il sistema lagunare possa considerarsi nel suo complesso in equilibrio mesotrofico e sostenendo, in secondo luogo, che la deliberazione impugnata non aveva considerato la possibilità che l'eutrofizzazione delle acque lagunari potesse essere provocata da scarichi diversi da quelli di origine agricola e cioè da scarichi industriali e civili come, peraltro, addotto dall'Agenzia regionale per lo sviluppo rurale (ERSA);

ATTESO che, a seguito dell'annullamento della citata deliberazione della Giunta regionale n. 2323/2006, la Direzione centrale ambiente e lavori pubblici, ha avviato una fase di analisi e di studio inerente lo stato di inquinamento delle acque della Laguna di Marano e Grado e, ha incaricato ARPA, con nota prot. n. ALP9-35636-E/28/152 del 22 novembre 2007, di predisporre una relazione in tal senso.

VISTA la relazione presentata da ARPA alla Direzione centrale ambiente e lavori pubblici, con nota prot. n. 14886/2007/ML/102 del 28 dicembre 2007 e integrata in data 22 gennaio 2008, concernente lo stato di inquinamento delle acque della Laguna di Marano e Grado e il contributo all'inquinamento prodotto sia dall'attività agricola e zootecnica nell'area coincidente con il Comprensorio di bonifica della Bassa Friulana, nonché l'inquinamento derivante dagli scarichi di acque reflue civili e industriali insistenti sulla medesima area;

ATTESO che con nota n. 7976/ldv/DI/I dell'8 aprile 2008 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione generale per la qualità della vita, nel richiamare l'attenzione della Regione Friuli Venezia Giulia sul contenzioso comunitario in corso avviato nei confronti dell'Italia con procedura d'infrazione n. 2006/2163, per la non corretta attuazione della direttiva 91/676/CE, ha evidenziato la mancata adozione, da parte della Regione, del relativo programma d'azione, a distanza di oltre un anno dalla designazione del territorio coincidente con il Comprensorio di bonifica della Bassa Friulana quale zona vulnerabile da nitrati, disposta con la deliberazione della Giunta regionale n. 2323/2006;

RILEVATO che con la citata nota, il Ministero ha affermato che qualora permanga lo stato di inadempienza anche a causa di una sola regione, lo Stato, ai sensi dell'articolo 1 della legge 296/2006 (Finanziaria 2007), ha diritto di rivalsa sul soggetto responsabile della violazione degli obblighi di cui al comma 1213 della medesimo articolo, per gli oneri finanziari derivanti dalla sentenza di condanna resa dalla Corte di Giustizia delle Comunità europee ed ha precisato, inoltre, che la Riforma della Politica Agricola Comune prevede la revoca dei finanziamenti a sostegno degli agricoltori in caso di mancato rispetto delle direttive ambientali tra le quali figura la citata direttiva 91/676/CEE;

VISTA la nota prot. n. 3318/DIR/SS/GM 102-1 del 16 aprile 2008, concernente, tra l'altro, l'individuazione del Comprensorio di bonifica Bassa Friulana come zona vulnerabile da nitrati, con la quale ERSA ha, tra l'altro, precisato che nell'ambito del bacino scolante in laguna, il settore meridionale della pianura udinese, per ordinamenti colturali e per caratteristiche pedoclimatiche, è quello che ha le minori responsabilità sul grado di eutrofizzazione delle acque lagunari, mentre negli ambiti della media ed alta pianura si riscontrano maggiori carichi di azoto legati ad ordinamenti colturali spinti fino alla monosuccessione a mais e più rilevanti rilasci di azoto legati sia alla minore capacità protettiva dei suoli, sia al gradiente pluviometrico crescente da sud a nord, sia alla pratica irrigua, specie se a scorrimento;

ATTESO che, sulla base delle considerazioni espresse sia dall'ARPA che dall'ERSA, la Direzione centrale ambiente e lavori pubblici ha ritenuto di procedere alla verifica del contributo all'inquinamento causato dai nitrati di origine agricola sulla laguna di Marano e Grado anche da parte delle aree a nord della zona coincidente con il Comprensorio di bonifica della Bassa Friulana, nonché di procedere alla verifica del contributo causato dai nitrati di origine agricola alla dichiarata eutrofizzazione esistente o potenziale delle acque costiere dell'Adriatico settentrionale, ai sensi dell'articolo 91, comma 1, del decreto legislativo 152/2006 e dell'allegato 6 alla parte terza del medesimo decreto legislativo;

VISTA la nota prot. n. 4780/DIR/SS/GM 481-1 del 12 maggio 2008 con la quale ERSA, con riferimento alla citata relazione presentata da ARPA, in data 28 dicembre 2007, alla Direzione centrale ambiente e lavori pubblici, integrata da ARPA in data 22 gennaio 2008 ed inviata ad ERSA con nota prot. n. ALP9-

11887-E/28/152 del 18 aprile 2008 della citata Direzione, ha affermato, tra l'altro, che la suddetta relazione analizza unicamente il Comprensorio di bonifica della Bassa Friulana e non l'intero bacino scolante nella laguna di Marano e Grado;

VISTA la nota del 3 giugno 2008, priva di numero di protocollo, con la quale l'Università degli Studi di Udine - Dipartimento di scienze agrarie e ambientali, con riferimento alla citata relazione presentata da ARPA alla Direzione centrale ambiente e lavori pubblici e dalla stessa illustrata nel corso di una riunione in data 28 maggio 2008 ha affermato, tra l'altro, che risulta discutibile l'individuazione del territorio della Bassa Friulana come zona vulnerabile ai nitrati (ZVN), in presenza delle condizioni idrogeologiche tipiche dell'ambiente regionale in forza delle quali le attività svolte a monte della fascia delle risorgive influenzano significativamente la presenza di nitrati nell'area posta a valle; ha, inoltre, sostenuto che tale approccio appare complessivamente insufficiente ad una corretta delimitazione delle ZVN, anche alla luce di quanto espressamente indicato dall'allegato 7 del decreto legislativo 152/2006, posto che tale approccio rende poco probabile il miglioramento dello stato di inquinamento ambientale attraverso l'adozione dei prescritti programmi di azione, a fronte dell'imposizione di oneri gestionali a carico degli operatori agricoli dell'area; ha, infine, espresso parere non favorevole alla proposta di designazione del territorio della Bassa Friulana come ZVN comunicando, nel contempo, la propria indisponibilità a continuare la collaborazione nella stesura del programma di azione per il medesimo territorio;

ATTESO che, in esito alle considerazioni espresse da ARPA, ERSA e Università degli Studi di Udine - Dipartimento di scienze agrarie e ambientali, la Direzione centrale ambiente e lavori pubblici e la Direzione centrale risorse agricole, naturali, forestali e montagna hanno incaricato l'ARPA in collaborazione con ERSA, di effettuare uno studio volto a fornire elementi di valutazione a supporto della perimetrazione della Zona Vulnerabile ai Nitrati di origine agricola nell'ambito del bacino scolante della Laguna di Marano e Grado;

VISTA la nota prot. n. 14474/Idv/DI/I del 23 giugno 2008, con la quale il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione generale per la qualità della vita ha affermato, con particolare riferimento alla Regione Friuli Venezia Giulia che, in ottemperanza agli obblighi derivanti dalla direttiva 91/676/CEE, l'intero bacino drenante nella laguna di Marano e Grado, deve essere designato come zona vulnerabile.

VISTA la relazione presentata da ARPA alla Direzione centrale ambiente e lavori pubblici, con nota prot. n. 7303/2008/TA/ML/402 del 24 giugno 2008, di cui allegato A facente parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, concernente "Zone vulnerabili ai nitrati origine agricola dei bacini scolanti nella laguna di Marano e Grado" dalla quale, in sintesi, emerge che:

- in via preliminare, l'ambiente costituito dall'insieme amministrativo del demanio marittimo della laguna di Marano e di Grado è significativamente distinguibile in due macro-corpi idrici: la laguna di Marano e la laguna di Grado, anche tenendo conto delle linee guida emanate recentemente dal Ministero dell'ambiente che indicano di tipizzare le acque di transizione in base alle caratteristiche geomorfologiche e idrodinamiche dei corpi idrici;
- le due lagune sono, altresì, sottoposte a differenti pressioni, relative agli apporti dei vari fiumi ed alle diverse tipologie di attività antropiche in essere nelle aree del bacino scolante lagunare;
- la laguna di Marano è fortemente influenzata dalla quasi totalità (70% circa) degli apporti dei diversi bacini idrici scolanti nell'ambiente lagunare, mentre la laguna di Grado è significativamente influita dall'apporto del sistema fluviale Aussa-Corno ed in misura trascurabile dai bacini del Natissa e del Tiel-Mondina; questi ultimi sono piccoli corsi d'acqua di risorgiva di portata e qualità chimica e biologica non rilevante appartenenti al bacino del Torre;
- nel bacino scolante lagunare il contributo di azoto di provenienza agricola ammonta, quindi, a circa quattro volte quello di origine metabolico-insediativa, per cui la fonte agricola contribuisce per circa il 70-80% al carico totale di azoto lagunare;
- la fonte agricola perviene al sistema lagunare in misura prevalente attraverso i vasti fenomeni di risorgiva che caratterizzano i bacini scolanti nella laguna, che congiungono le acque sotterranee contaminate con le acque superficiali;
- l'intero areale ricompreso nei bacini scolanti nell'ambito lagunare è da considerarsi zona vulnerabile ai nitrati di origine agricola, mentre è da escludersi, dalle considerazioni esposte e dalle analisi effettuate nei capitoli di riferimento, l'areale afferente ai microsistemi idrici dei bacini del Tiel Mondina e del Natissa, per l'assenza strutturale di significatività del carico recapitante e per la conseguente evidente mancanza di condizionamento dell'areale lagunare di Grado;

CONSTATATO che la citata relazione individua, quale zona vulnerabile da nitrati, il territorio ricompreso nei sessantasette Comuni del bacino drenante indagati nella citata relazione, di cui all'elenco contenuto nell'allegato B facente parte integrante e sostanziale della presente deliberazione;

CONSIDERATO che la direttiva 91/676/CEE, pur presupponendo che su una medesima area possano insistere più fattori di pressione, indica come sufficiente, ai fini dell'individuazione dell'area vulnerabile, il concorso all'inquinamento in misura non trascurabile e non la prevalenza di un fattore di pressione rispetto ad un altro, nonché la medesima normativa comunitaria consente che all'interno del bacino

drenante delle acque inquinate possano essere escluse solo quelle aree che, per caratteristiche proprie quali le modalità di utilizzo del suolo o la composizione dei terreni, non concorrano all'inquinamento se non in misura trascurabile;
RILEVATO che il bacino drenante, analizzato dalla citata relazione di ARPA, è stato suddiviso in aree caratterizzate da diversi gradi di vulnerabilità integrata che concorrono tutte in misura significativa, comprese quelle a vulnerabilità integrata molto bassa, all'inquinamento delle acque della laguna di Marano e Grado e che, pertanto, la graduazione dell'intensità dei programmi di azione terrà conto delle diverse vulnerabilità territoriali al fine di ottenere risultati significativi di diminuzione del carico e della concentrazione dei nitrati nelle acque superficiali;
RICORDATO che con deliberazione della Giunta Regionale n. 1246 del 26 giugno 2008 concernente: "D.lgs 152/2006, art. 92. Individuazione zone vulnerabili da nitrati di origine agricola. Approvazione preliminare.":
- sono state individuate, in via preliminare, le acque della laguna di Marano e Grado quali acque inquinate ai sensi dell'articolo 3 della direttiva 91/676/CEE;
- sono state designate, in via preliminare, al fine di acquisire i pareri delle competenti Autorità di bacino, ai sensi dell'articolo 92 del decreto legislativo 152/2006, come ulteriore zona vulnerabile da nitrati di origine agricola, il territorio ricompreso nei Comuni contenuti nell'elenco di cui all'allegato B facente parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, come da relazione predisposta dall'ARPA, di cui all'allegato A facente parte integrante e sostanziale della presente deliberazione;

ATTESO che l'Autorità di bacino regionale, con nota del 26 agosto 2008, ha espresso parere favorevole alla ulteriore delimitazione delle aree vulnerabili da nitrati di origine agricola così come proposto dalla deliberazione della Giunta regionale n. 1246 del 26 giugno 2008 e comprendente il territorio idrografico scolante nel macrosistema idrico costituito dalla laguna di Marano e coincidente dal punto di vista della delimitazione geografica con i limiti amministrativi dei 67 comuni riportati nell'elenco costituente l'allegato B della citata deliberazione della Giunta regionale n. 1246/2008;
ATTESO che l'Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, con nota del 19 settembre 2008, ha espresso parere favorevole alla perimetrazione proposta, richiamando nel contempo i contenuti del documento "Definizione degli obiettivi e delle priorità di intervento per la redazione dei piani di tutela delle acque" predisposto dalla medesima Autorità di bacino e segnalando l'opportunità di intraprendere analoghi approfondimenti ed indagini nella zona dell'alta e media pianura pordenonese ed isontina;
SU PROPOSTA dell'Assessore regionale all'ambiente, lavori pubblici e protezione civile;
all'unanimità,

DELIBERA

1. di individuare le acque della laguna di Marano e Grado quali acque inquinate ai sensi dell'articolo 3 della direttiva 91/676/CEE;
2. di designare come ulteriore zona vulnerabile da nitrati di origine agricola, il territorio ricompreso nei Comuni contenuti nell'elenco di cui all'allegato B facente parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, come da relazione predisposta dall'ARPA, di cui all'allegato A facente parte integrante e sostanziale della presente deliberazione;
3. la presente deliberazione è pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione.

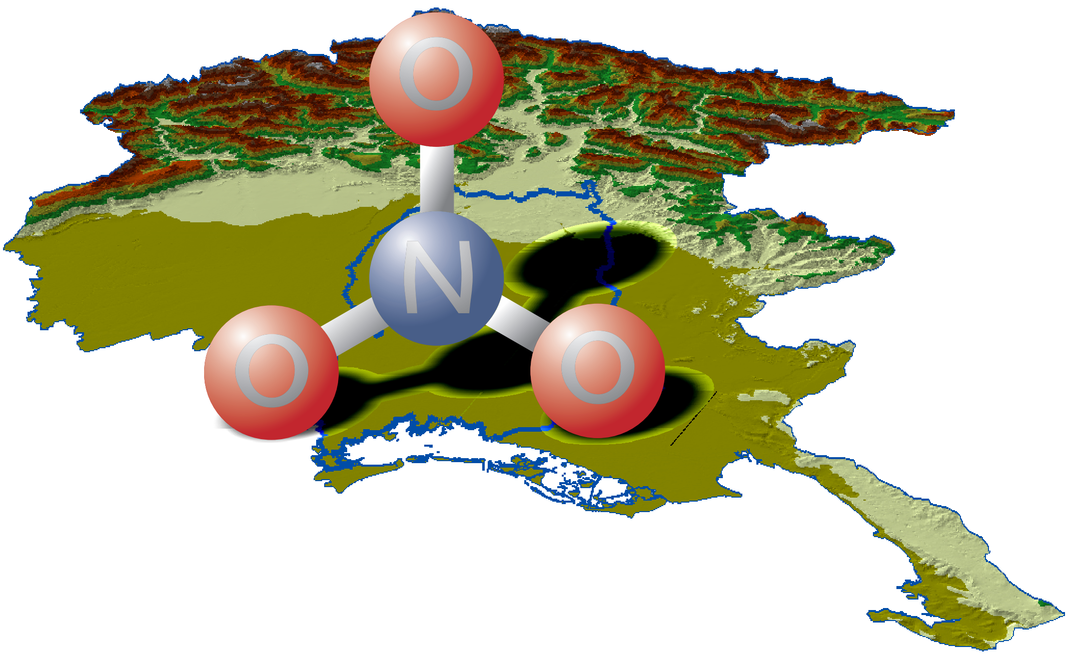
IL VICEPRESIDENTE: CIRIANI
IL SEGRETARIO GENERALE: ZOLLIA

08_SO23_1_DGR_1920_ALL1

ARPA
FVG
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia

REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

ZONE VULNERABILI AI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA DEI BACINI SCOLANTI NELLA LAGUNA DI MARANO E GRADO



GIUGNO - 2008

Autori dello studio:

Giorgio Mattassi, esperto in Idrobiologia ed Igiene Ambientale, responsabile settore Acque

Anna Lutman, chimico responsabile della Sezione Acque del Dipartimento di Udine

Baldovino Toffolutti, agronomo esperto fitopatologo del Settore Tutela del Suolo

Pietro Rossin, biologo, Ph.d. in monitoraggio dell'alterazione ambientale, Osservatorio Alto Adriatico

Per l'individuazione delle Zone Vulnerabili e lo sviluppo del modello concettuale di stima della Vulnerabilità Integrata, hanno collaborato gli esperti dell'ERSA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale)

Giuseppe Michelutti, agronomo, responsabile dell'Ufficio del Suolo del Servizio di Ricerca e Sperimentazione

Stefano Barbieri, dottore in Scienze Ambientali

ZONE VULNERABILI AI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA DEI BACINI SCOLANTI NELLA LAGUNA DI MARANO E GRADO

1 - Delimitazione dell'area di indagine

L'area oggetto della presente indagine coincide con l'insieme dei comuni di pianura e collinari della provincia di Udine che ricadono, dal punto di vista idrologico, nel bacino scolante della Laguna di Marano e di Grado (fig. 1.1).

Si estende su una superficie pari a 175330 ettari (ha) ed occupa quella porzione della Regione Friuli Venezia Giulia delimitata ad ovest dalle Lavie Occidentali e dal bacino del sistema Corno-Stella, ad est dalle Lavie orientali e dal bacino del fiume Ausa, a sud dalla laguna di Marano e di Grado ed a nord dalla zona pedemontana e morenica dell'Alta pianura friulana. (fig 1.2).

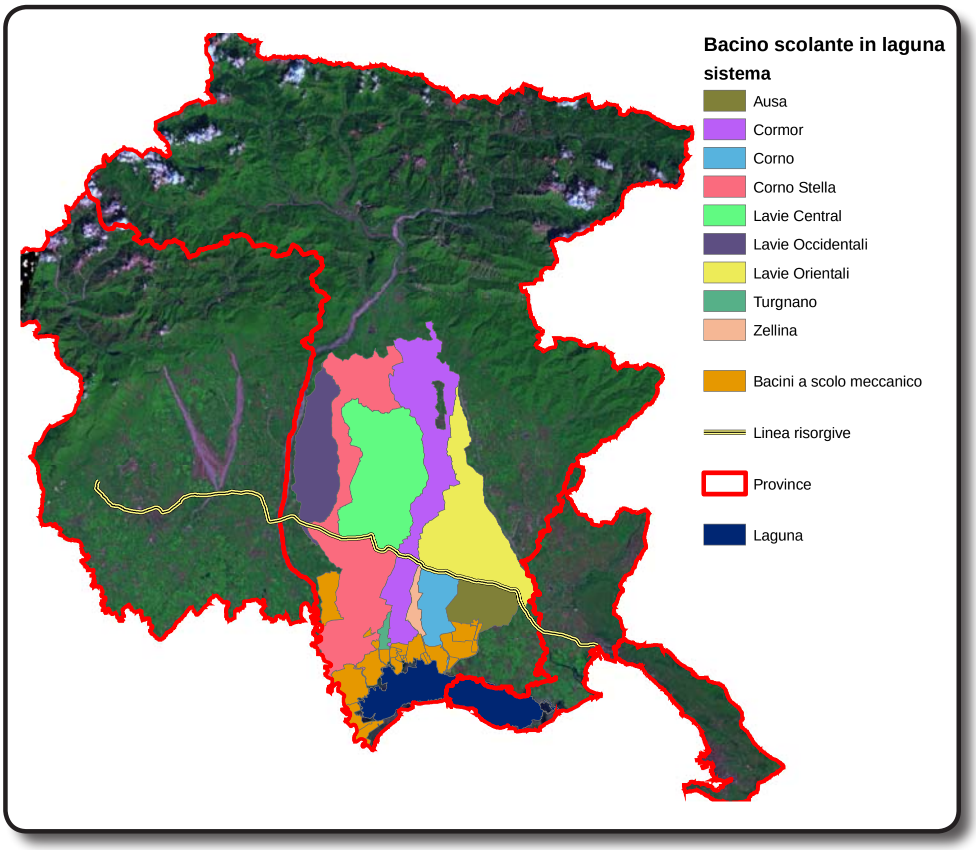


Figura 1.1 - Visione sinottica dell'area oggetto della presente indagine; bacino scolante della Laguna di Marano e di Grado.

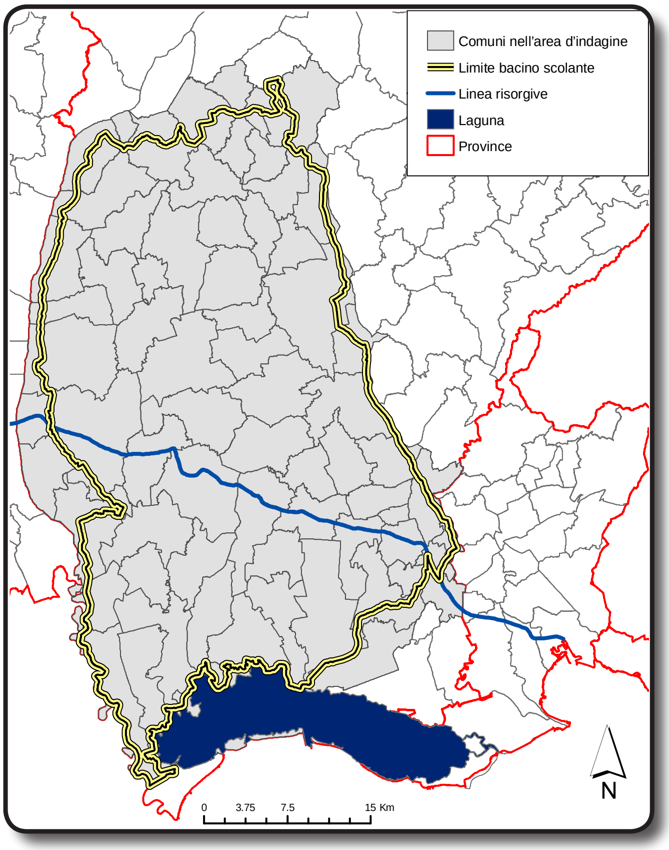


Figura 1.2 *- Comuni ricadenti nell'area di indagine.*

Tale pianura include ampi settori con alta vulnerabilità naturale dei suoli, in particolar modo nella sua fascia centrale in cui si rinvengono aree con un substrato grossolano e con suoli di scarso o moderato spessore.

Vulnerabilità naturale da moderata ad alta si riscontra negli ambiti dell'alta pianura tardo pleistocenica costruita dal Torre e dagli scaricatori glaciali dell'anfiteatro morenico del Tagliamento, figura 1.3, dove è tratteggiata la struttura geomorfologia dell'alta pianura friulana, attraverso le curve di livello e le incisioni determinate nella pianura udinese dai principali fiumi e torrenti attuali.

La maggior parte della porzione settentrionale e la porzione più prossima alla laguna presentano condizioni di vulnerabilità più basse, a causa della maggior soggiacenza della falda e della presenza di terreni mediamente più profondi nel primo caso, per una minore permeabilità dei terreni nel secondo.

Nella Bassa Pianura udinese i suoli, quasi sempre profondi o molto profondi, hanno infatti in genere caratteristiche pedologiche che possono garantire una capacità di trattenere e/o degradare gli inquinanti negli strati superficiali; pur presentando una grande variabilità con ampie aree a bassa vulnerabilità naturale, si riconoscono zone dove la vulnerabilità è moderata ed aree abbastanza circoscritte dove risulta alta.

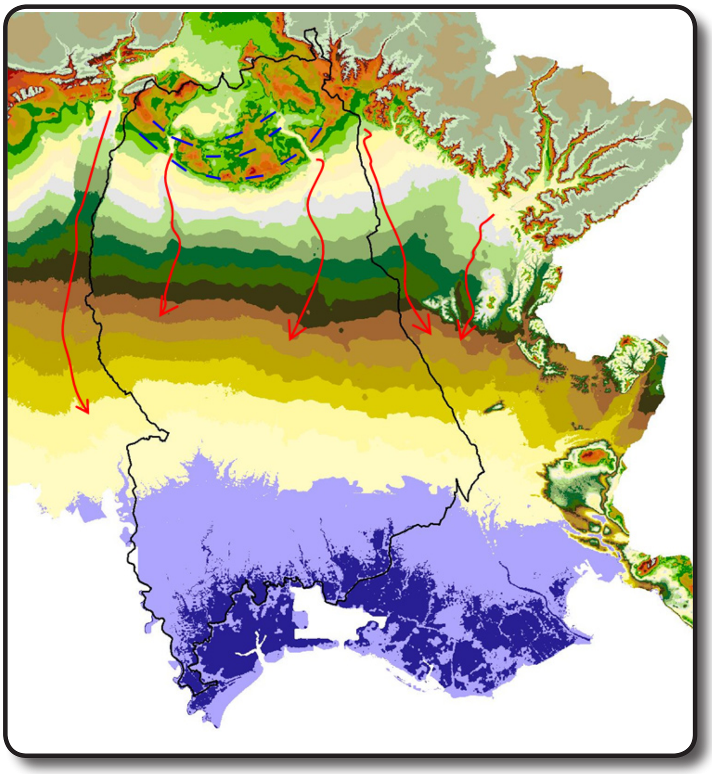


Figura 1.3 *- Struttura geomorfologia dell'alta pianura friulana, curve di livello e incisioni determinate nella pianura udinese dai principali fiumi e torrenti attuali; da sinistra il Tagliamento, il Corno, il Torre, l'Isonzo ed il Natisone.*

La porzione della bassa pianura più prossima alla Linea delle Risorgive presenta capacità protettiva molto variabile, in quanto è caratterizzata da un alternanza di tipologie pedologiche dovute alla presenza di lingue di materiale grossolano che si insinuano in sedimenti fluvio-glaciali fini.

La quasi totalità della parte inferiore dell'area di indagine è limitata verso il margine della laguna e verso i corsi d'acqua da arginature di protezione dalle esondazioni fluviali e marine e si caratterizza per la presenza di territori a ridotta pendenza e spesso posti al di sotto del livello del medio mare. Tale area è servita da una vasta rete di bonifica suddivisa in sottobacini, supportati da sistemi a scolo meccanico, che recapitano le acque meteoriche oltre il sistema arginale (fig. 1.1).

La Laguna di Marano e di Grado presenta un'ampia area vincolata dal perimetro del SIN (Sito inquinato di Interesse Nazionale - Laguna di Marano e di Grado), area che, in quanto interessata storicamente da introduzione di mercurio ed altre sostanze tossiche di origine estrattiva od industriale, è da sottoporre ad interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza d'emergenza, bonifica, ripristino ambientale e attività di monitoraggio (fig. 1.4).

L'ambito interessato dalle lagune di Marano e di Grado comprende altresì alcuni siti destinati alla protezione della fauna selvatica migratoria e sottoposti alla Convenzione di Ramsar del 1971 (Valle Cavanata e Oasi Avifaunistica delle Foci del Fiume Stella – figura 1.5).

Inoltre, a seguito dell'applicazione della Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE, recepita in Italia



Figura 1.4 *- Estensione del Sito di Interesse Nazionale della laguna di Marano e di Grado.*

dal D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357) riguardante la tutela della biodiversità, l'intero perimetro lagunare è stato individuato, nella ricognizione promossa dallo Stato denominata "Natura 2000", quale area da inserire tra i Siti di Interesse Comunitario (SIC – IT3320037) (fig. 1.5).

L'intera zona è soggetta ad uso civico di pesca da parte delle popolazioni residenti ed in particolare di tutti i cittadini residenti di Marano e di Grado. Negli anni '80, nella laguna di Marano, su specifica iniziativa del Comune di Marano e della Camera di Commercio di Udine, è nata una società denominata Aquamar, con lo scopo di promuovere lo sviluppo dell'acquacoltura di molluschi eduli lamellibranchi.

Nell'ambito di tale iniziativa è stata organizzata una nursery per la riproduzione del *Tapes phi-*

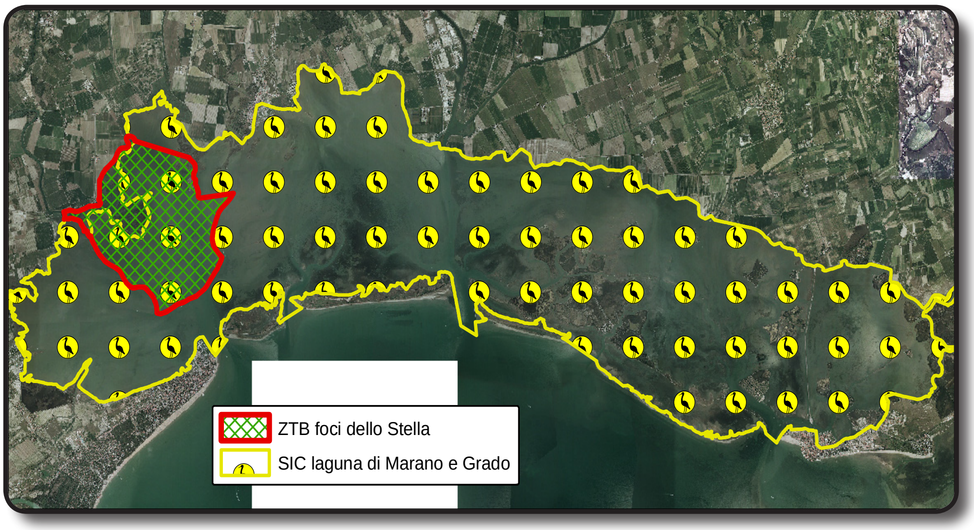


Figura 1.5 *- Sito di Interesse Comunitario e Zona di Tutela Biologica foci del fiume Stella nella laguna di Marano e di Grado.*

lippynarum, che ha avuto una serie di importanti conseguenze ambientali, consistenti non solo nella "quasi sostituzione" delle vongole autoctone, quali il *Tapes decussatus* e *semidecussatus*, ma anche nella colonizzazione di alcuni areali atipici, che si individuano risalendo le foci fluviali attraverso il cuneo salino.

La pesca della vongola rappresenta una notevole risorsa per l'economia delle popolazioni locali di pescatori, anche se, più di altre forme di pesca, è subordinata alle condizioni ambientali e sanitarie degli ambienti lagunari, nonché a limitazioni tecnologiche.

1.1 - Cenni di idrologia dell'area di indagine

I principali fiumi che sfociano in laguna, recapitando la maggior parte dell'acqua proveniente dall'Alta pianura friulana e dal sistema delle Risorgive, sono lo Stella, il Corno e l'Ausa, quelli secondari sono il Turgnano, il Cormor, lo Zellina, il Natissa ed il Tiel-Mondina (fig. 1.6).

In particolare l'area oggetto del presente studio corrisponde ai bacini fluviali dei seguenti sistemi:

- il bacino Corno-Stella, che ha origine in zona collinare con il torrente Corno (tra i comuni di Ragogna e Buia) e prosegue al di sotto della Linea delle Risorgive con il fiume Stella;
- il bacino del fiume Turgnano, che si sviluppa tra i comuni di Pocenia e Muzzana del Turgna-

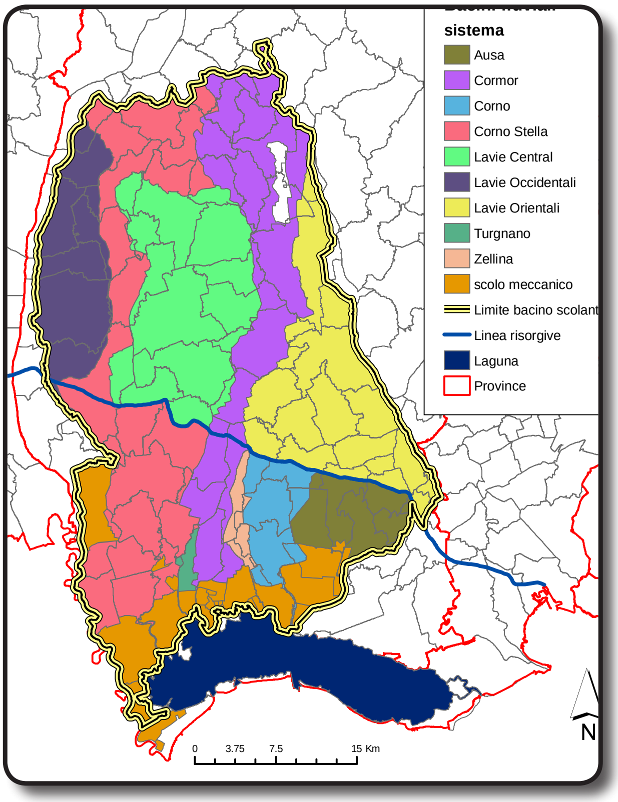


Figura 1.6 *- Bacini dei principali fiumi che sfociano in laguna.*

no, alimentato principalmente da sistemi di risorgiva e in minor misura da acque di scolo naturale e meccanico;

- il bacino del fiume Cormor, che nasce nel comune di Buia e sfocia in prossimità di Marano Lagunare; il Cormor raccoglie le acque del torrente Urana-Soima che origina nella zona di Artegna-Tarcento;
- il bacino del fiume Zellina, che prende origine da acque di risorgiva nel comune di Castions di Strada e sfocia in laguna a livello della secca dello Zellina, tra i comuni di Carlino e San Giorgio di Nogaro;
- il bacino dei fiumi Corno ed Ausa, il primo dei quali nasce nel comune di Gonars ed il secondo in quello di Aiello del Friuli, per sfociare congiuntamente tra i comuni di S. Giorgio di Nogaro e Terzo d'Aquileia.

La portata media complessiva (tab. 1.1, fig. 1.7) di tale reticolo di corsi d'acqua, alla foce ed in regime di morbida, nell'anno 2007 è stata pari a circa 50 m^3/s.

Nella parte sud-orientale dell'area d'indagine si estendono i bacini poco estesi dei fiumi Natissa e Tiel-Mondina per i quali, pur non esistendo misure di portata, si rilevano sezioni ristrette, e quindi portate di morbida verosimilmente assai poco rilevanti, rispetto alla portata media complessiva dell'insieme dei bacini sopra descritti; per tale motivo e per le caratteristiche chimico-fisiche dell'area adiacente a suddetti bacini, si è deciso di escludere i comuni di Villa Vicentina, Aquileia e Fiumicello dall'area indagata.

L'area oggetto d'indagine ricade in due Comprensori di Bonifica: quello del Ledra-Tagliamento, a nord della strada statale Napoleonica (s.s. 252) e dell'autostrada A4, tratto Palmanova-Villesse, strade che corrono poco al di sopra della Linea delle Risorgive; quello della Bassa Friulana nella parte meridionale fino alla gronda lagunare (fig. 1.8).

I corsi d'acqua minori ubicati nel comprensorio Ledra-Tagliamento possono essere attribuiti ai bacini idraulici principali dei fiumi Tagliamento, Corno Stella, Cormor, Corno di S. Giorgio, Ausa, Isonzo; essi risultano tutti a deflusso naturale, con esclusione quindi del sollevamento meccanico.

I corsi d'acqua minori ricadenti nei suddetti bacini idrografici assolvono in parte alla sola funzione di scolo, ed in parte a funzione promiscua di scolo e di irrigazione.

Il suolo del suddetto comprensorio consortile è caratterizzato dalla presenza di una forte matrice

Bacino	Portata (m^3/s)	Portata ($m^3 x 10^6$/anno)	Apporto %
Turgnano	1	32	2.0
Zellina	2	63	4.0
Ausa	3.2	101	6.4
Corno	4	126	8.0
Cormor	9.2	290	18.4
Corno Stella	30.5	962	61.1
Totale	**49.9**	**1574**	**100.0**

Tabella 1.1 *- Portate annue dei differenti fiumi che sfociano in laguna e contributi alla portata complessiva del bacino scolante.*

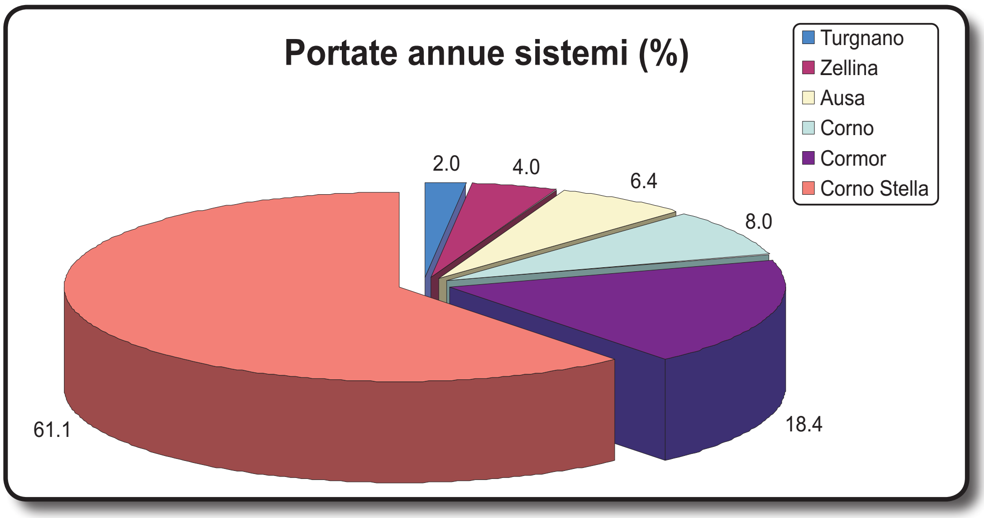


Figura 1.7 - Contributi percentuali in termini di portata dei bacini fluviali facenti parte del bacino scolante della laguna di Marano e di Grado.

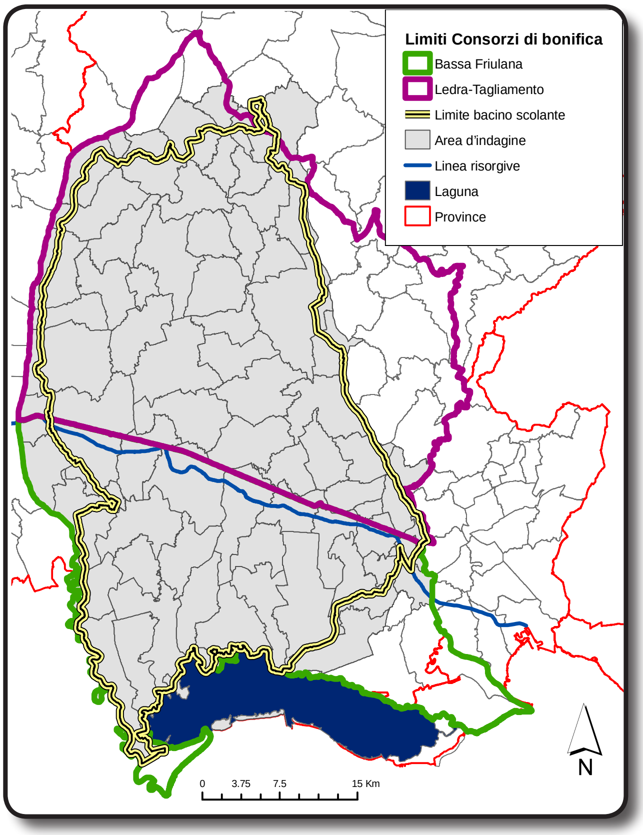


Figura 1.8 - Consorzi di Bonifica interessati dall'area di studio.

ghiaiosa e quindi da una elevata permeabilità, che rende indispensabile una rete irrigua capillare ed efficiente per lo sviluppo agricolo.

Per quanto concerne i sistemi irrigui adottati, si rileva come sia in atto un processo di razionalizzazione della risorsa idrica, dovendo far fronte a periodiche carenze della stessa; si ha pertanto un graduale abbandono dei sistemi tradizionali quali l'irrigazione a scorrimento e sommersione e l'introduzione di nuove tecnologie di microirrigazione. I sistemi a scorrimento permangono principalmente nei comuni a ridosso del confine meridionale del comprensorio, al di sopra della fascia delle risorgive, ove la rete irrigua raggiunge una densità molto elevata.

I corsi d'acqua minori ricadenti nel comprensorio della Bassa Friulana possono essere attribuiti ai bacini idraulici principali dei fiumi Tagliamento, Corno-Stella, Turgnano, Cormor, Zellina, Corno, Ausa, Natissa, Tiel Mondina, Isonzo ed ai bacini idraulici di pertinenza delle idrovore per le aree che necessitano di scolo meccanico.

I corsi d'acqua minori ricadenti nei suddetti bacini idrografici assolvono in parte alla sola funzione di scolo, ed in parte a funzione promiscua di scolo e di irrigazione. La rete idraulica risulta caratterizzata da un numero assai elevato di collettori, che pervadono capillarmente il territorio.

Nella Bassa pianura friulana le principali aste fluviali sono alimentate dagli apporti dei canali appartenenti al sistema di bonifica agricola, caratterizzato da sistemazioni e impianti di drenaggio, nonché provvisto, nella parte più settentrionale, da una rete irrigua a scorrimento ed a sud, ove e quando presente, dall'irrigazione di soccorso a pioggia. Tutto ciò determina uno stretto rapporto di interdipendenza tra agricoltura e qualità dei corsi d'acqua.

Per le acque della Laguna di Marano e di Grado, oltre all'influenza del complesso sistema dei fiumi, è da considerarsi inoltre rilevante l'entità e la qualità degli apporti provenienti dal sistema di bonifica soggetto a scolo meccanico, gestito dal Consorzio di Bonifica della Bassa Friulana. Tale sistema sversa in parte lungo le aste fluviali in prossimità della foce ed in parte direttamente in laguna.

In annate mediamente piovose (es. anno 2005) il recapito delle acque meteoriche al sistema lagunare, derivante dal pompaggio operato dalle idrovore, raggiunge volumi pari all'intero invaso lagunare con 1 metro di marea (200 milioni di m^3/anno).

Risulta così evidente come la qualità delle acque dell'ambiente lagunare sia strettamente collegabile alla qualità delle acque del bacino scolante.

In particolare, le condizioni di trofia ("produzione di biomassa") del sistema lagunare sono strettamente dipendenti dall'apporto di nutrienti, che in ultima analisi provengono sia dalle acque dei fiumi, sia dalle acque di drenaggio dei terreni agricoli serviti dalle idrovore.

1.2 – Vulnerabilità naturale degli acquiferi

La vulnerabilità media della falda per comune è stata calcolata sulla base della mappa di vulnerabilità naturale (SINTACS) fornita dal Dipartimento di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine

dell'Università di Trieste; quest'ultima è suddivisa in 7 classi ordinali di vulnerabilità che vanno da molto bassa (1) a molto alta (7), con una risoluzione spaziale di 200x200 m (fig. 1.9).

L'acronimo SINTACS (fig. 1.10) deriva dalle denominazioni dei parametri che vengono presi in considerazione:

- **S**oggiacenza
- **I**nfiltrazione
- **N**on saturo (effetto di autodepurazione del non saturo)
- **T**ipologia della copertura
- **A**cquifero (caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero)
- **C**onducibilità idraulica dell'acquifero

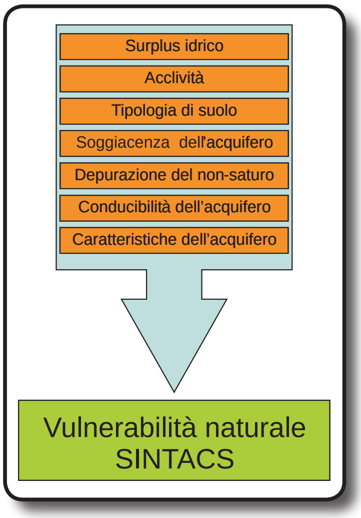


Figura 1.10 *- SINTACS, espressione della vulnerabilità naturale di un terreno e parametri che lo compongono.*

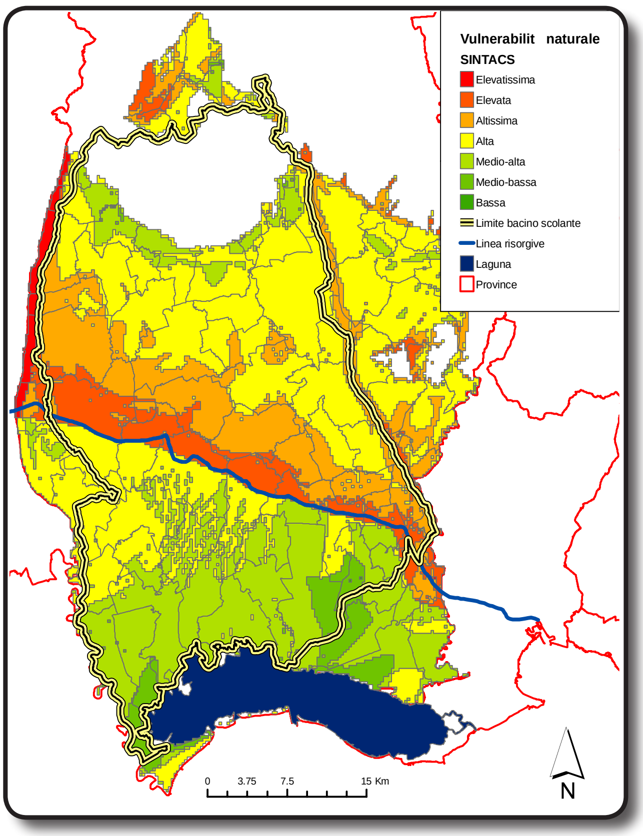


Figura 1.9 *- Distribuzione della classificazione SINTACS nella provincia di Udine.*

- **S**uperficie topografica (acclività della superficie topografica)

L'indice di vulnerabilità naturale (V_{nat}), basato sulla proporzione di ogni classe di vulnerabilità presente all'interno di ogni comune, è stato calcolato secondo la seguente formula:

$$V_{nat} = \Sigma(S_i/S_m{}^*W_i)$$

dove S_i è l'area dell'i-esima classe di vulnerabilità, Sm l'area totale del comune, W, il punteggio attribuito a ciascuna classe (da 1 a 7). L'indice V_{nat} varia da 1 (caso in cui tutto il comune cada nella classe di vulnerabilità "molto bassa") a 7 (caso in cui tutto il comune cada nella classe di vulnerabilità "molto alta" – figura 1.11).

In assenza del dato SINTACS per alcuni comuni della zona morenica, per i quali non è nota la soggiacenza, si è discrezionalmente attribuito a questi il valore medio (V_{nat}=3.7) riscontrato per i comuni limitrofi sottostanti.

L'analisi della carta della vulnerabilità naturale evidenzia la minor vulnerabilità in 11 comuni posti nella fascia più prossima alla laguna di Marano e di Grado (fig. 1.11); ricadono invece nelle classi

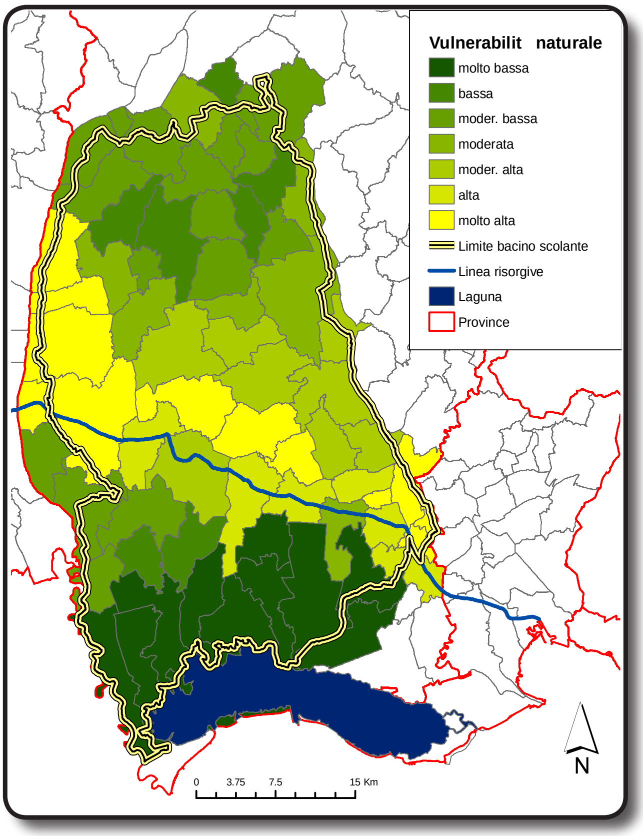


__Figura 1.11__ - Carta della vulnerabilità naturale SINTACS riferita ai comuni del bacino scolante in laguna di Marano e di Grado nella provincia di Udine.

a vulnerabilità "bassa" e "moderatamente bassa" la maggior parte dei comuni della zona morenica e pede-collinare, nonché 6 comuni della parte centro occidentale della bassa pianura friulana.

Tutti i comuni situati lungo la fascia delle risorgive ed immediatamente al di sopra di queste, presentano invece una vulnerabilità da "moderatamente alta" a "molto alta" in parte legata al peso, probabilmente eccessivo, attribuito alla profondità dell'acquifero (soggiacenza) dalla metodologia utilizzata (SINTACS).

2 - Valutazione della qualità ambientale delle lagune di Marano e di Grado

2.1 - Obiettivi ambientali di riferimento per l'area lagunare

La disposizione contenuta nel D.Lgs. 152/2006, che recepisce nell'ordinamento italiano i contenuti della Direttiva quadro in materia di acque 2000/60/CE, prevede, all'art. 91, che gli spazi acquei dell'Alto Adriatico debbano essere considerati area "sensibile ai nutrienti".

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE, tra gli spazi acquei dell'Alto Adriatico sono pertanto ricomprese tutte le acque di transizione costituite da foci fluviali, lagune e stagni costieri, nonché i bacini fluviali recapitanti nell'Alto Adriatico.

L'areale lagunare deve essere valutato secondo specifici criteri di identificazione delle acque superficiali soggette ad eutrofizzazione ai fini dell'applicazione delle Direttive 91/271/CE, riguardante il trattamento delle acque di scarico urbane, e 91/676/CE, riguardante la limitazione dei nitrati di origine agricola.

Tenuto conto che la Direttiva quadro in materia di acque 2000/60/CE, la quale ricomprende e sviluppa contenuti e principi delle Direttive 91/271/CE e 91/676/CE, impone il raggiungimento ed il mantenimento del "buono stato di qualità" entro il 2015, la laguna, in quanto area sensibile ai nutrienti, è assoggettabile sia al vincolo di abbattimento del fosforo e dell'azoto, in misura non inferiore all'80%, mediante trattamento avanzato delle acque reflue provenienti dagli insediamenti civili ed industriali, sia a specifici piani di azione volti a limitare l'uso di nitrati di origine agricola.

In quanto area utilizzata per la molluschicoltura, la laguna è pure assoggettata a obiettivi ambientali che sono aggiuntivi rispetto al "buono stato di qualità" previsto dalla Direttiva quadro 2000/60/CE e specificamente finalizzati a consentire lo svolgimento dell'attività di raccolta dei banchi naturali e di coltivazione dei molluschi eduli lamellibranchi.

La laguna, in quanto sede di SIC/ZPS (zone di protezione speciale di interesse europeo) e di riserve naturali di interesse regionale (ai sensi della L.R. 42/96), è parimenti assoggettata all'imposizione di ulteriori obiettivi rispetto al "raggiungimento del buono stato di qualità entro il 2015" richiesto dalla Dir. 2000/60/CE; tali obiettivi devono essere raggiunti sulla base di indicatori ambientali chimico-fisici, biologici ed ecologici, confrontabili con aree di riferimento analoghe

alle lagune di Marano e di Grado, nelle quali le pressioni antropiche non abbiano influenzato la qualità ambientale.

2.2 - Qualità ambientale delle lagune di Marano e di Grado - valutazione aggiornata al 2007

2.2.1 Modello concettuale per la valutazione dello "stato di qualità"

Per esprimere un giudizio sulla qualità ambientale delle lagune, dopo 7 anni dall'emanazione della Direttiva quadro 2000/60/CE, occorre innanzitutto evidenziare come le attività svolte dall'ARPA e dai centri di ricerca esperti in materia di ecologia delle acque di transizione siano state orientate verso l'affinamento di metodi biologici ed ecologici tesi a qualificare e a quantificare gli effetti delle pressioni insistenti nell'ambito lagunare (scarichi civili residui, attività agricole, pesca, navigazione, turismo, canalizzazione, ecc.). Solamente al termine delle attività di ricerca in corso, in parte ancora allo stato sperimentale, sarà possibile formulare un giudizio compiuto sullo stato di qualità e sui fenomeni turbativi in atto.

Ciononostante è possibile, in osservanza anche delle ragionevoli indicazioni fornite dalla Direttiva quadro, esprimere giudizi di stato chimico fisico e di pressione sui diversi ecosistemi che compongono l'ambiente lagunare, utilizzando i risultati delle analisi effettuate nell'ambito del contesto normativo individuato dal D.Lgs. 152/99, sia per i fini dell'applicazione dei riferimenti indicati nel decreto stesso, sia per confrontare i risultati con altre indicazioni provenienti dalla documentazione scientifica europea ed internazionale, incluse aree di riferimento aventi caratteristiche analoghe (es. la laguna di Venezia, priva di significativi apporti di nutrienti provenienti dai fiumi), seguendo l'approccio indicato dalla Direttiva europea di ricorrere al confronto con siti di riferimento a minor impatto antropico al fine di ricavare dei precisi rapporti di qualità ecologica (EQR – Ecological Quality Ratio).

2.2.2 Analisi spaziale dei risultati del monitoraggio 2000-2007

Per ragioni di sintesi si riportano di seguito i tematismi realizzati al **GIS** (Geographic Information System - Sistema Informatizzato Geografico) sulla base dei rilievi analitici derivanti dall'attività di monitoraggio mensile di 20 stazioni dal 2003 al 2007 (figg. 2.1-5).

Sulla base dei macrodescrittori geomorfologici, fisici e chimico-fisici sopra indicati emerge che:

- sotto il profilo strettamente tecnico e scientifico, l'areale ricompreso nei 16.000ha costituente l'ambiente delle lagune di Marano e di Grado, non è riconducibile ad un sistema omogeneo descrivibile con "valori medi" in grado di esprimere lo stato di qualità dell'intero idrosistema, se non ai fini esemplificativi di mera comunicazione divulgativa;
- l'ambiente lagunare è caratterizzato da una pluralità di corpi idrici o sottosistemi lagunari che, seppur contigui, sono significativamente diversi tra di loro;
- il ricorso al modello concettuale di insieme di "sotto-bacini" o "corpi idrici" finalizzati a descrivere compiutamente l'ambiente lagunare è peraltro previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, che indica la necessità di distinguere in via preliminare le diverse tipologie lagunari sulla base delle diverse caratteristiche geomorfologiche, idrodinamiche, sedimentologiche, di distribuzione di salinità, di profondità media, di influenzabilità da parte degli scarichi in essere e degli apporti fluviali.
- in particolare, per la laguna di Marano si rilevano valori visibilmente inferiori a quella di

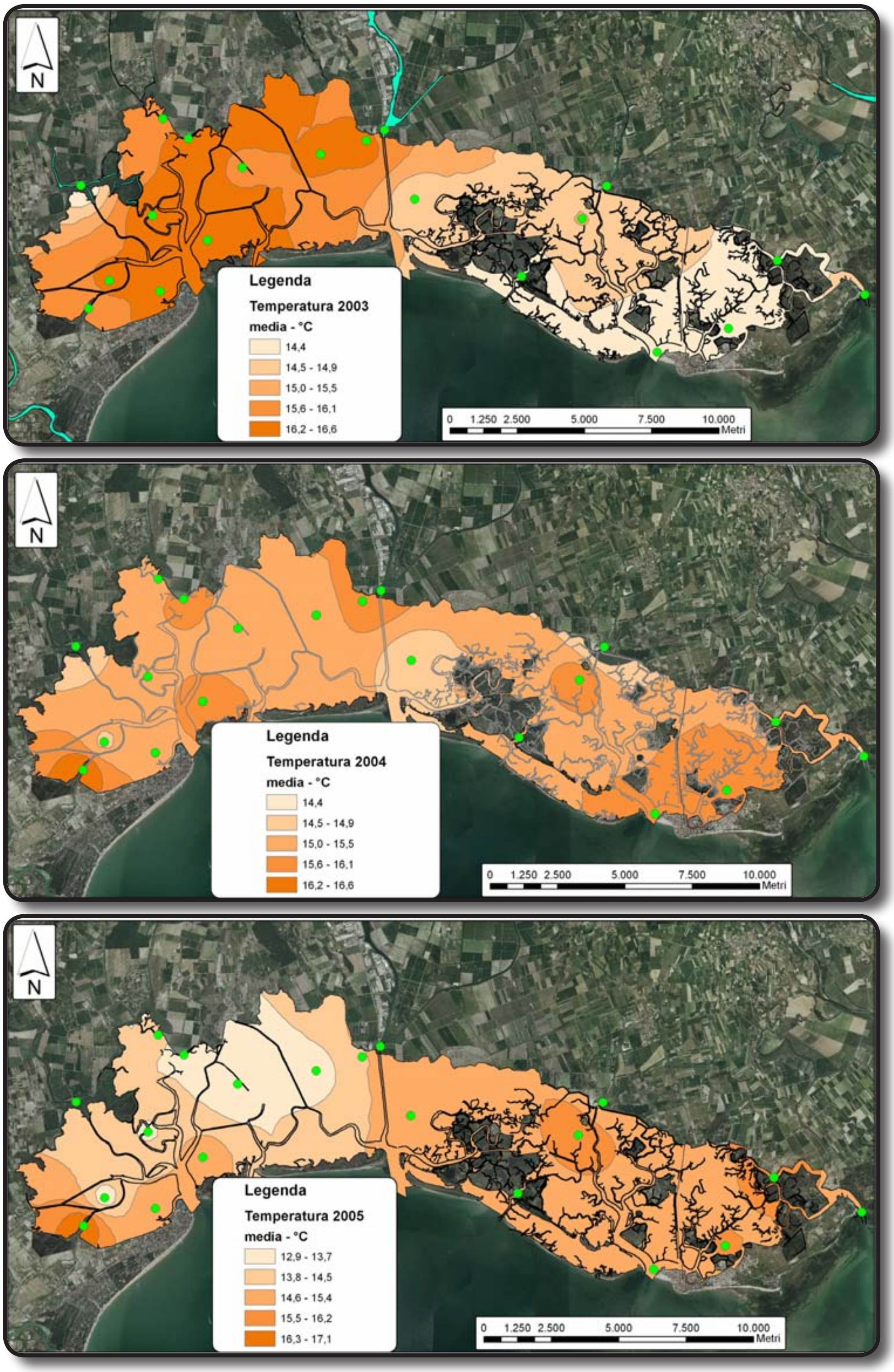


Figura 2.1a *- Distribuzione dei valori medi di temperatura nella laguna di Marano e di Grado (dati ARPA 2003-2007).*

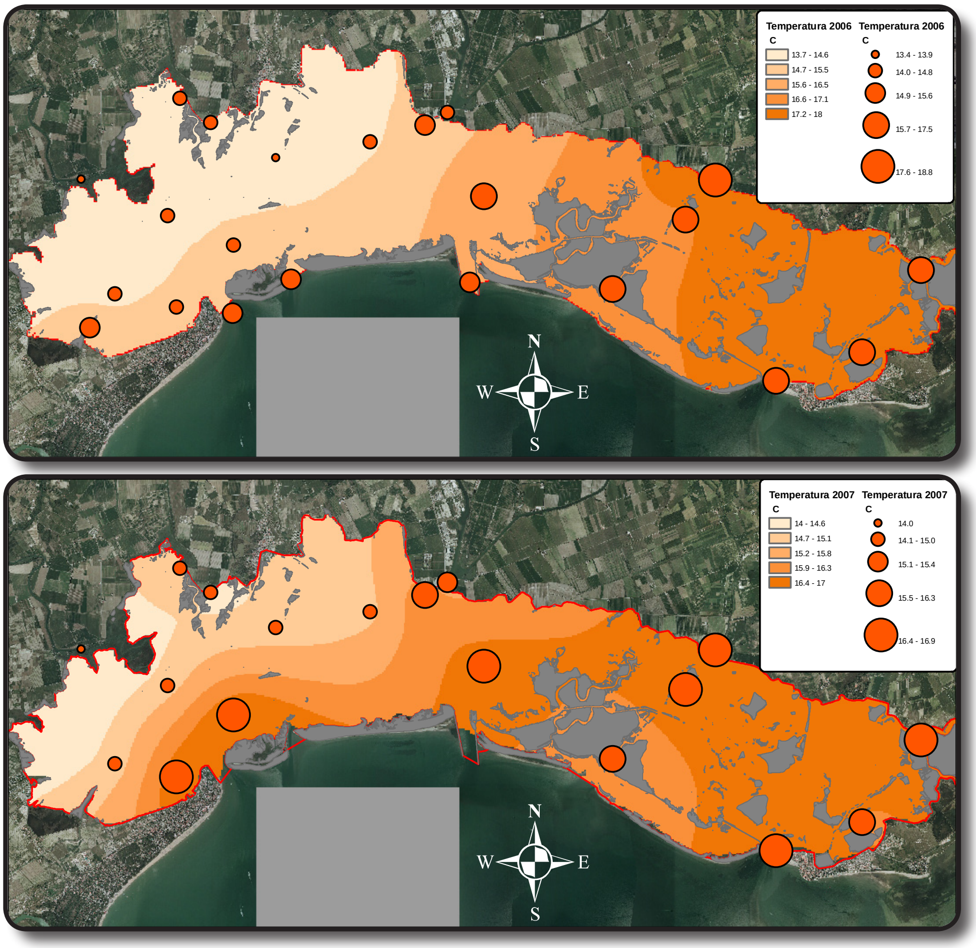


Figura 2.1b *- Distribuzione dei valori medi di temperatura nella laguna di Marano e di Grado (dati ARPA 2003-2007).*

Grado per la salinità e per la temperatura, effetto dovuto ai maggiori volumi di acqua dolce che vengono qui recapitati dai sistemi Corno-Stella, Turgnano, Cormor e Zellina (81% del volume totale apportato dal bacino scolante);

- al contrario, i tenori in saturazione di ossigeno disciolto in laguna di Marano risultano in quasi tutte le annate visibilmente inferiori rispetto a quella di Grado, a dispetto dell'apporto di acqua dolce ben ossigenata da parte dei succitati sistemi fluviali; nelle porzioni più confinate della laguna di Marano, tale situazione va attribuita all'elevato consumo di ossigeno (respirazione aerobica) da parte degli organismi eterotrofi, principalmente a causa della degradazione di sostanza organica vegetale che qui si sviluppa maggiormente rispetto a Grado a causa della maggior concentrazione di nutrienti (Azoto e Fosforo);

2.2.3 Stato di qualità dei diversi corpi idrici lagunari

I sotto-bacini o i corpi idrici lagunari prospicienti le foci fluviali sono soggetti ad elevati carichi di azoto, con valori nettamente eccedenti i limiti considerabili come ottimali per gli ambienti di transizione (fig. 2.4a,b come da RSA 2005 aggiornato coi dati 2007).

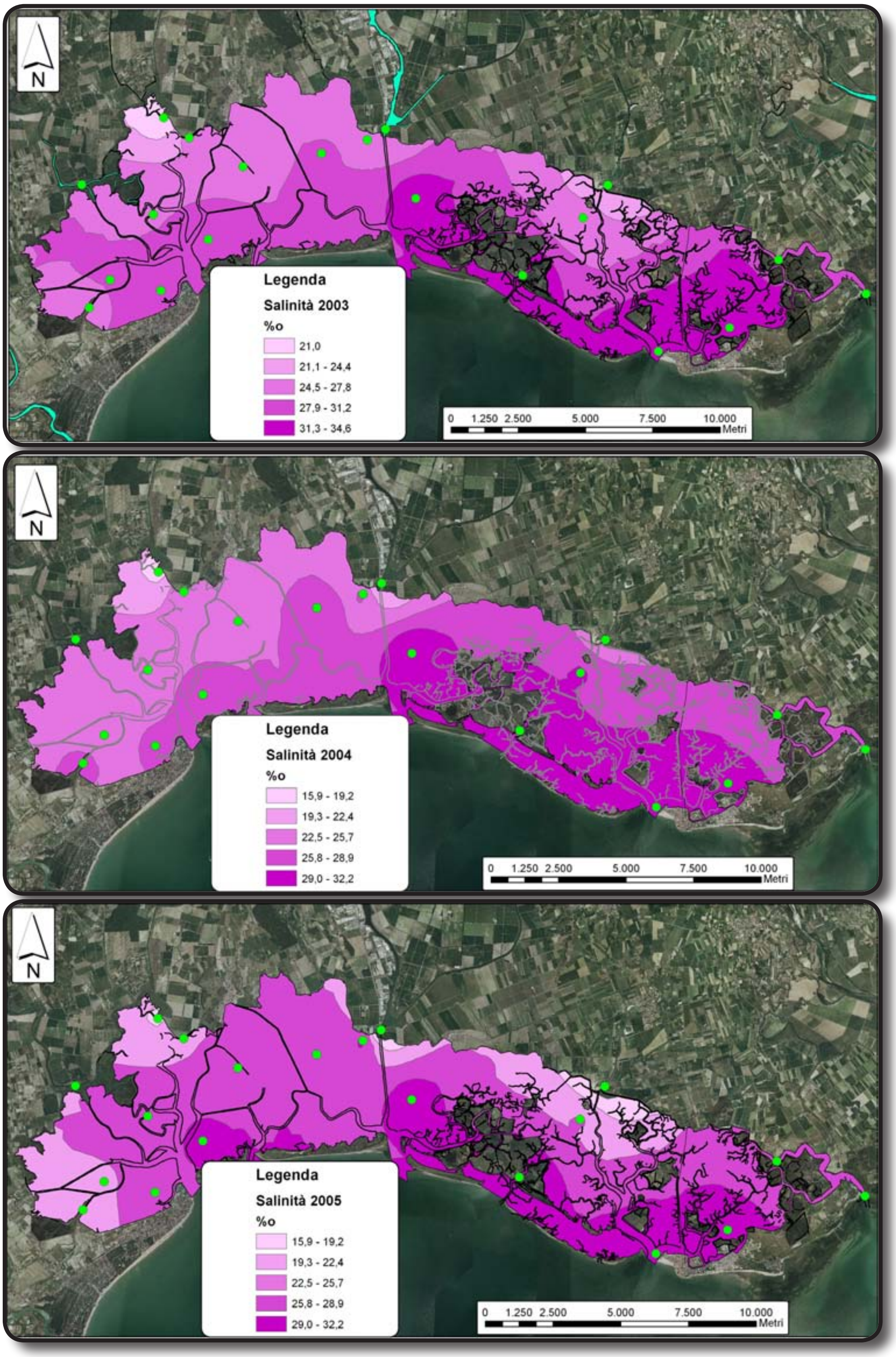


Figura 2.2a *- Distribuzione dei valori medi di salinità nella laguna di Marano e di Grado (dati ARPA 2003-2007).*

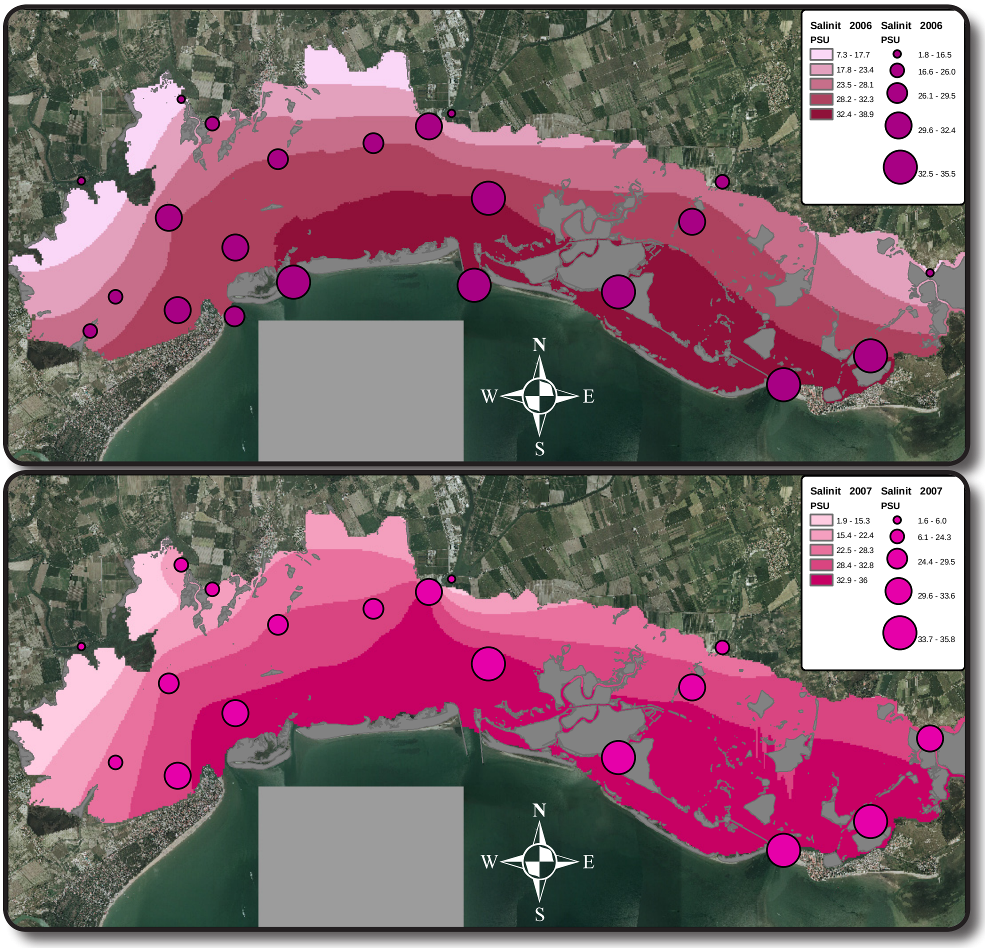


Figura 2.2b *- Distribuzione dei valori medi di salinità nella laguna di Marano e di Grado (dati ARPA 2003-2007).*

In particolare, considerando i dati di portata per l'anno 2007 e le concentrazioni medie di nitrati osservati da ARPA nello stesso anno nelle stazioni alla foce dei fiumi, si può stimare il quantitativo annuo di nitrati sversato dai singoli fiumi ed il quantitativo totale proveniente dal bacino scolante in laguna.

Dall'esame della tabella 2.1 e dalla figura 2.6 si evidenzia un carico annuo totale di nitrati (NO_3) stimato pari a circa 21500 tonnellate, 76% delle quali apportate alla laguna dai bacini occidentali del Corno-Stella, Turgnano e Cormor. Si presuppone il fatto che i fiumi orientali che scaricano in laguna di Grado (Natissa e Tiel-Mondina) abbiano un'influenza minima sulla stessa, data la portata verosimilmente molto minore rispetto ai fiumi che afferiscono alla laguna di Marano ipotesi è avvalorata dalle caratteristiche chimico-fisiche in essa osservate.

A seguito dell'apporto di nitrati, che raggiungono in laguna concentrazioni significativamente elevate (come da figura 2.6 e tab. 2.1), si possono generare fenomeni di eutrofia e distrofia, con induzione di "bloom" algali e possibili cadute di ossigeno notturno, in particolare nelle aree prossime alle foci dei fiumi che sfociano in laguna.

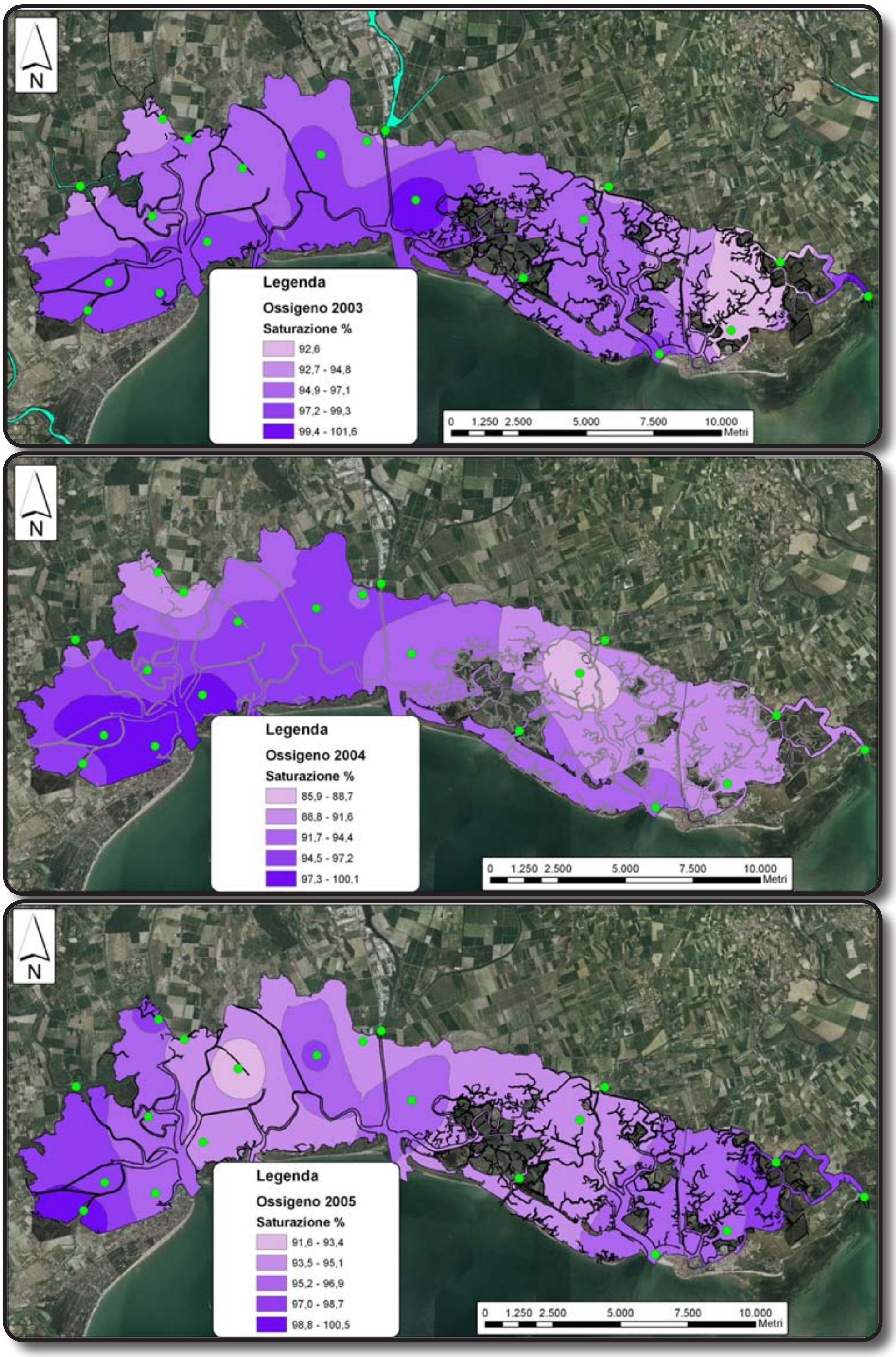


Figura 2.3a *- Distribuzione dei valori medi di saturazione d'ossigeno nella laguna di Marano e di Grado (dati ARPA 2003-2007).*

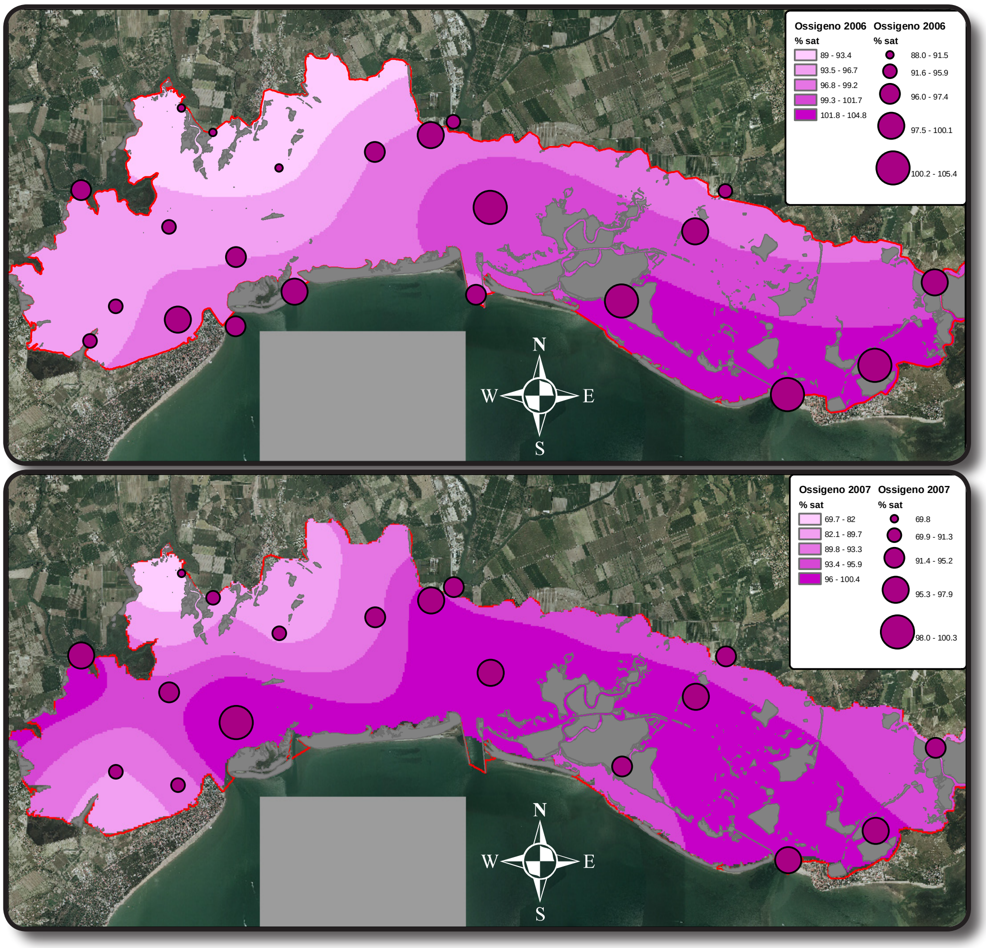


Figura 2.3b *- Distribuzione dei valori medi di saturazione d'ossigeno nella laguna di Marano e di Grado (dati ARPA 2003-2007).*

In condizioni di pioggia elevata le concentrazioni di nitrati presenti nelle acque dei fiumi che sfociano in laguna possono raggiungere valori notevoli, come nel caso del mese di giugno 2008, periodo in cui sono stati misurati valori di nitrato prossimi a 46-50 mg/l nel Torrente Torsa e nella roggia Corniolizza, che confluiscono rispettivamente nel fiume Stella e nel Fiume Corno (fig 2.7-8).

La diminuzione della saturazione dell'ossigeno diurno, evidenziabile negli areali più prossimi alla gronda lagunare, è peraltro coincidente con l'apporto di acque cariche di sostanze nutrienti che giungono attraverso i sistemi fluviali e le idrovore preposte allo scolo dei bacini più prossimi ai perimetri lagunari (fig. 2.3a,b).

Le lagune, in ogni caso, pur trovandosi mediamente in una condizione di buona ossigenazione diurna grazie all'attività fotosintetica dei vegetali acquatici, non sono state finora monitorate durante le ore notturne, quando la concentrazione di ossigeno si riduce anche drasticamente, a causa dei processi metabolici degli organismi.

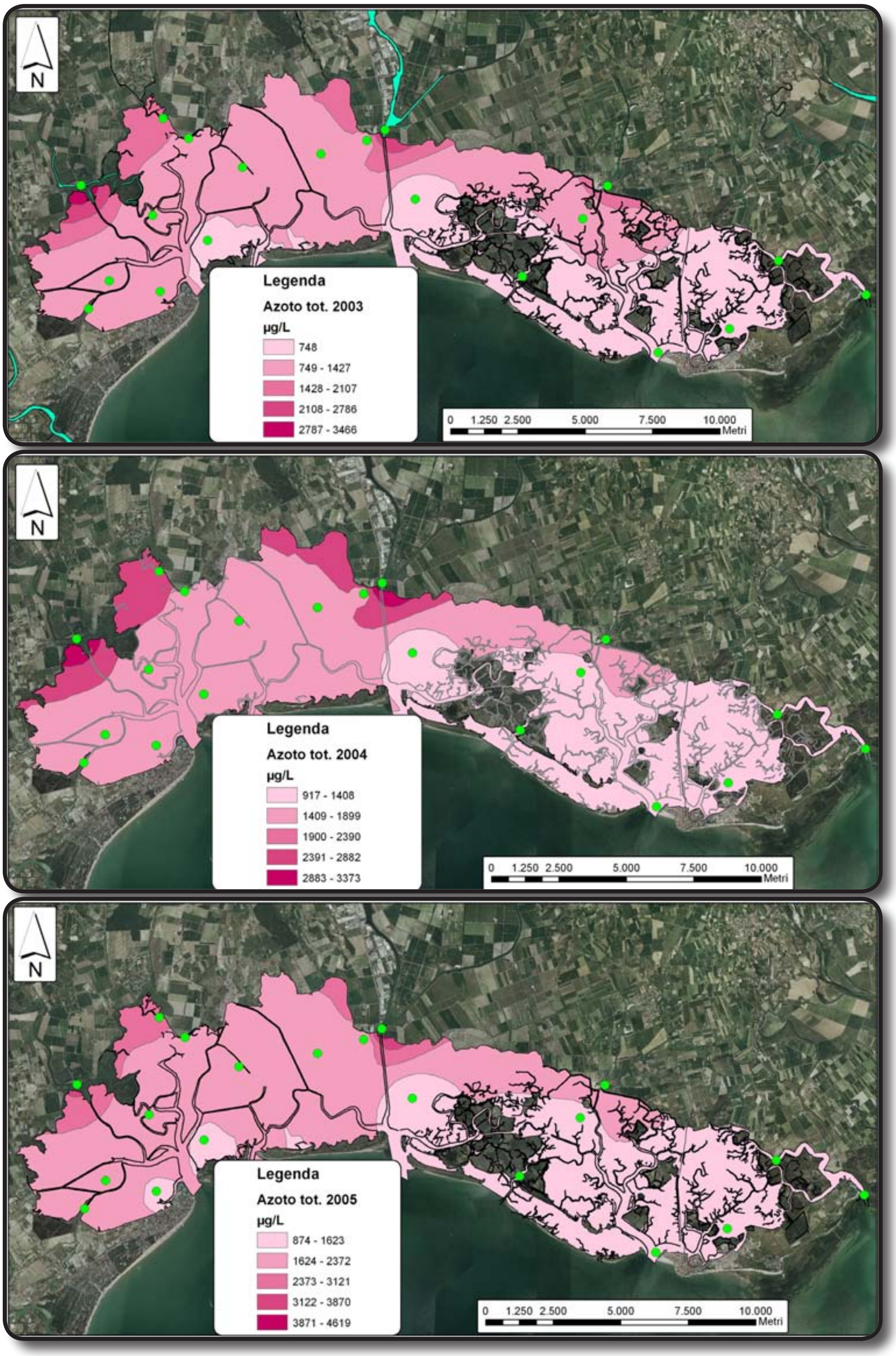


Figura 2.4a - Distribuzione dei valori medi di azoto totale nella laguna di Marano e di Grado (dati ARPA 2003-2007).

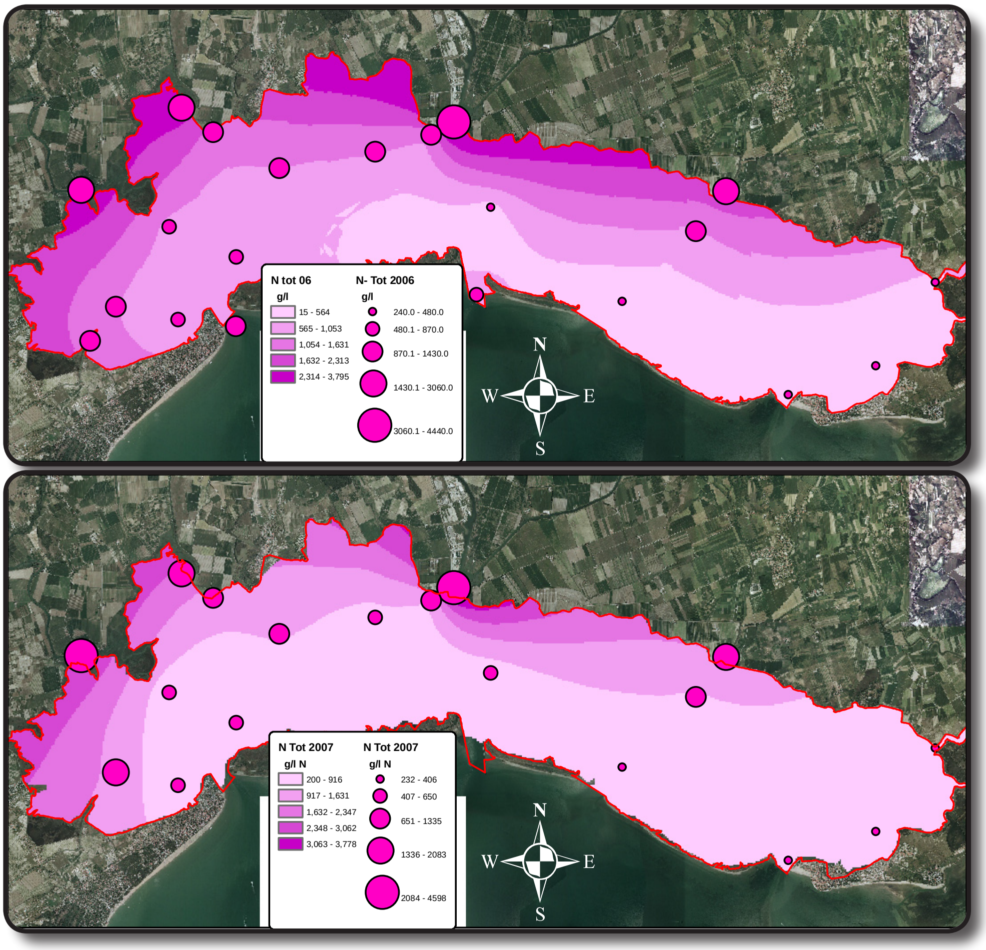


Figura 2.4b *- Distribuzione dei valori medi di azoto totale nella laguna di Marano e di Grado (dati ARPA 2003-2007).*

Oltre a ciò, le condizioni dell'ambiente lagunare devono essere valutate rispetto alla presenza o all'assenza di specie sensibili alle perturbazioni ambientali, organismi che sono rinvenibili solamente attraverso l'analisi biologica dei sedimenti (così come previsto dalla Dir. 2000/60/CE).

Ai fini di valutare nella loro globalità i fenomeni che possono presentarsi nell'ambiente lagunare a causa dell'apporto di sostanze nutrienti, giova richiamare le osservazioni effettuate tra il 1987 ed il 1993 dal Servizio di Igiene Ambientale dell'USL "Bassa Friulana", tramite il consulente esperto, prof. Umberto Ferrarese; durante questo periodo si sono verificati vasti fenomeni di sciamatura di insetti appartenenti alla specie "Chironomus salinarius", organismi tipici di ambienti anossici.

Tra il 1987 ed il 1993, si sono verificate crescite abnormi di macroalghe nitrofile (*Ulva rigida*), ampiamente documentate dal Servizio d'Igiene Ambientale dell'USL Bassa Friulana, dal prof. Adriano Sfriso dell'Università di Venezia e dal Ministero dell'Ambiente; quest'ultimo predispose le attività di raccolta meccanica dell'Ulva rigida, mediante mezzi specializzati (Pelikan), dato che tale macroalga aveva costipato la maggior parte degli areali interni alla laguna; i talli di quest'alga hanno inoltre subito vasti fenomeni di spiaggiamento lungo i litorali di Lignano e di Grado, con

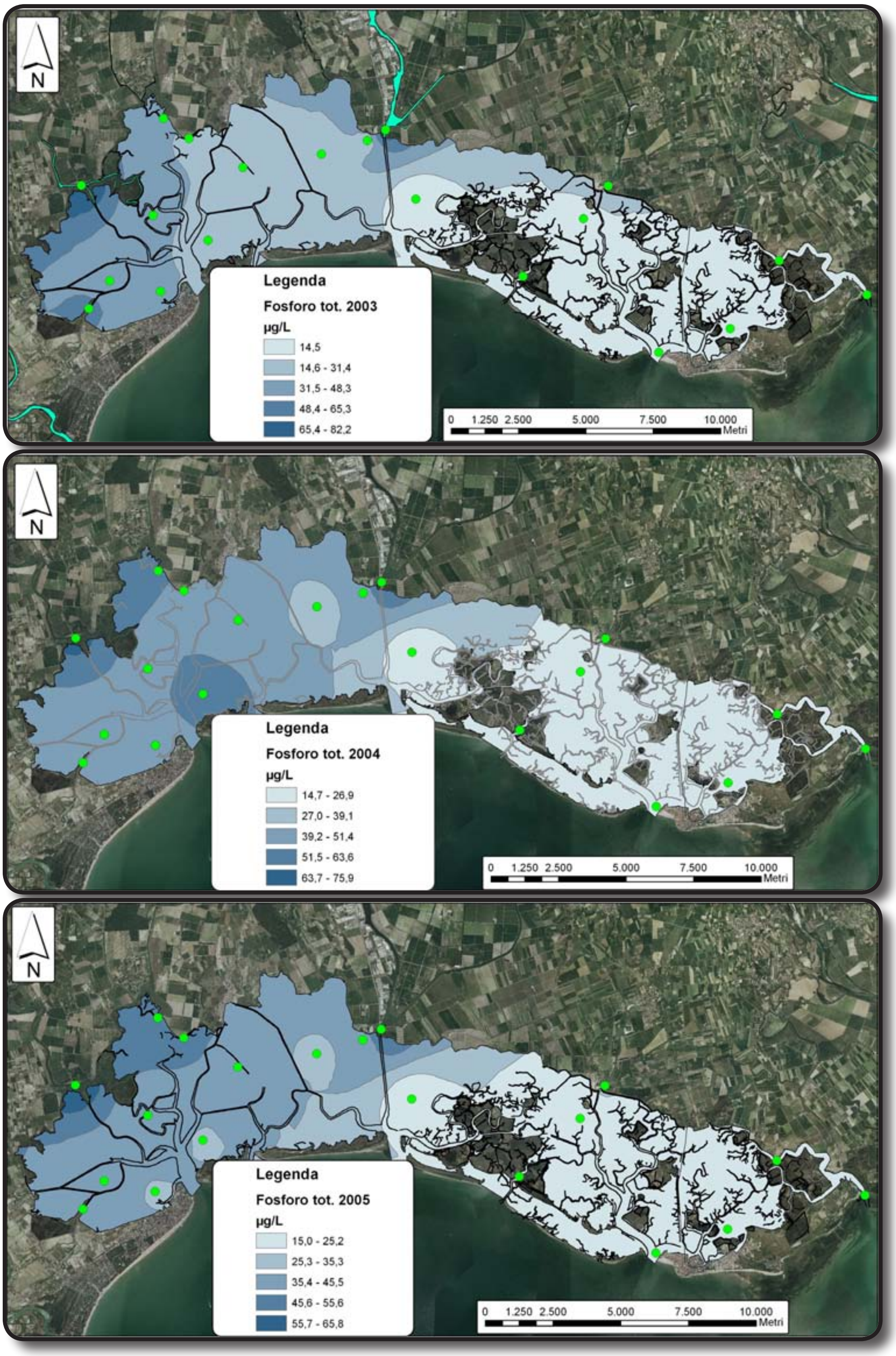


Figura 2.5a *- Distribuzione dei valori medi di fosforo totale nella laguna di Marano e di Grado (dati ARPA 2003-2007).*

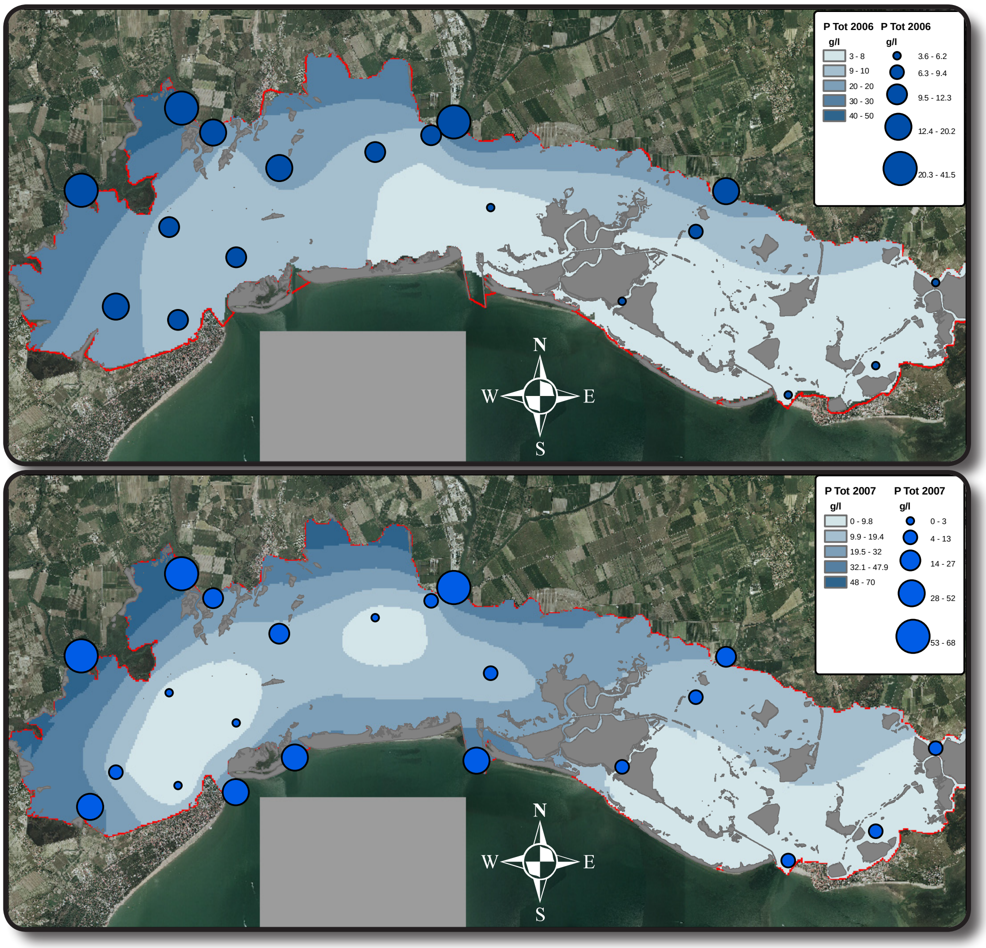


Figura 2.5b *- Distribuzione dei valori medi di fosforo totale nella laguna di Marano e di Grado (dati ARPA 2003-2007).*

Bacino	Portata (m^3/s)	NO_3 (mg/L)	Portata ($m^3 x 10^6$/anno)	NO_3/anno (ton.$x10^3$)	Apporto %
Turgnano	1	11.91	32	0.4	1.7
Zellina	2	16.92	63	1.1	5.0
Ausa	3.2	18.16	101	1.8	8.5
Corno	4	18.16	126	2.3	10.6
Cormor	9.2	14.35	290	4.2	19.4
Corno Stella	30.5	12.25	962	11.8	54.8
Totale	**49.9**		**1574**	**21.5**	**100%**

2.1 *- Valori di portata, concentrazioni medie di NO_3 e contributi in termini d'apporto di NO_3 per i fiumi del bacino scolante della laguna di Marano e di Grado.*

conseguente accumulo di materiale organico in decomposizione su ampie aree (fig. 2.9); la bonifica di queste ultime ha comportato notevoli e dispendiose azioni di raccolta e di smaltimento dei materiali in putrefazione, che sono stati asportati e trattati come rifiuti speciali.

Va fatto notare come in prossimità della foce del Cormor, in data 19 giugno 2008, sia stata rilevata un'estesa marea rossa di alghe microplanctoniche monocellulari appartenenti alla famiglia delle ***Cryptophyceae***.

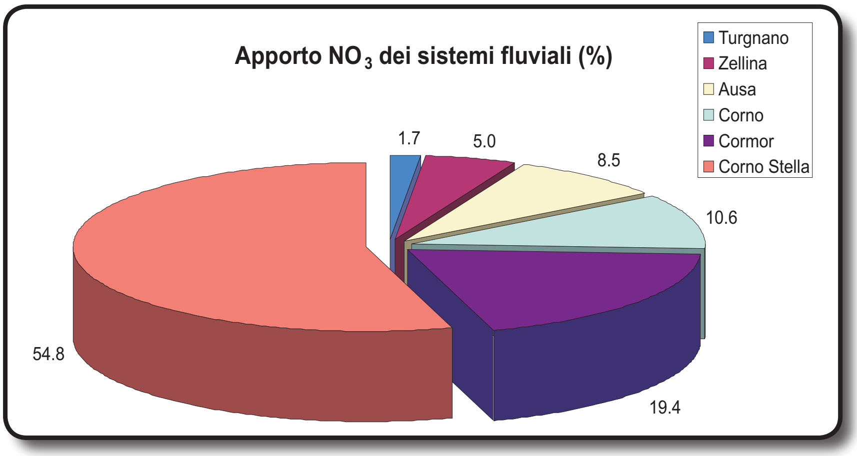


Figura 2.6 - *Apporti percentuali di NO_3 dei fiumi del bacino scolante della laguna di Marano e di Grado.*

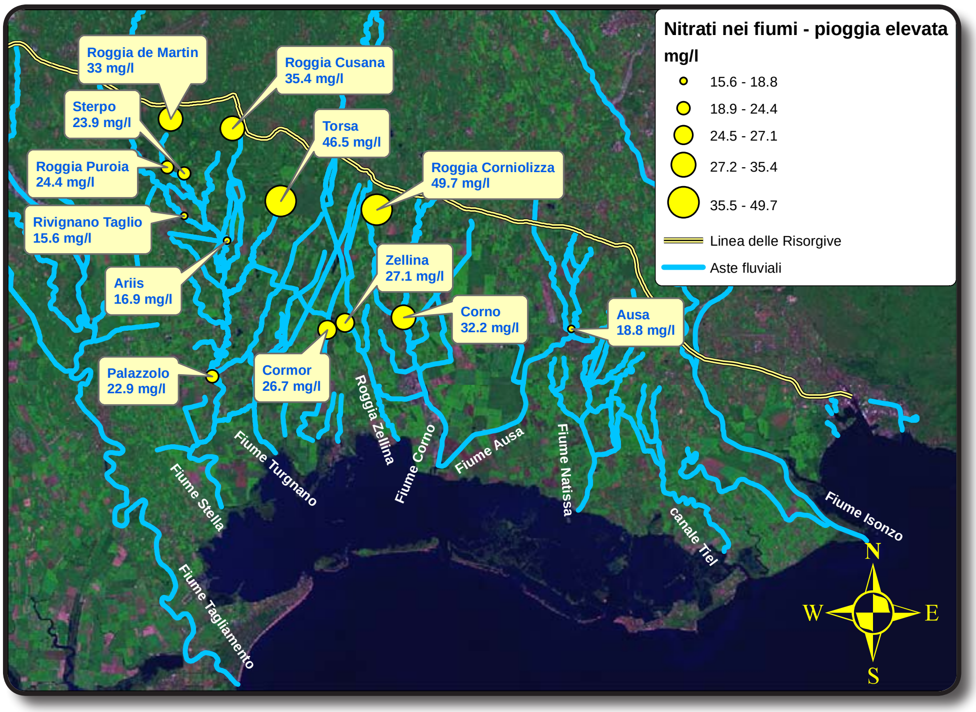


Figura 2.7 - *Concentrazioni di NO_3 misurate nel mese di giugno 2008, periodo a piovosità sostenuta, nei fiumi del bacino scolante della laguna di Marano e di Grado.*

Dal 1993 è in atto una significativa estensione delle praterie di fanerogame (piante radicate sui sedimenti delle lagune e dei fiumi a regime non torrentizio); questo ed altri processi come la proliferazione di *Ulva rigida*, che si è verificata anche recentemente (primavera 2007), sono fenomeni tuttora in evoluzione.

La capacità di metabolizzazione dei nutrienti da parte delle lagune di Marano e di Grado, con particolare riferimento ai nitrati di origine agricola, che qui rappresentano una componente decisamente elevata, tanto da determinare condizioni tipiche di ambienti mesotrofici ed eutrofici/

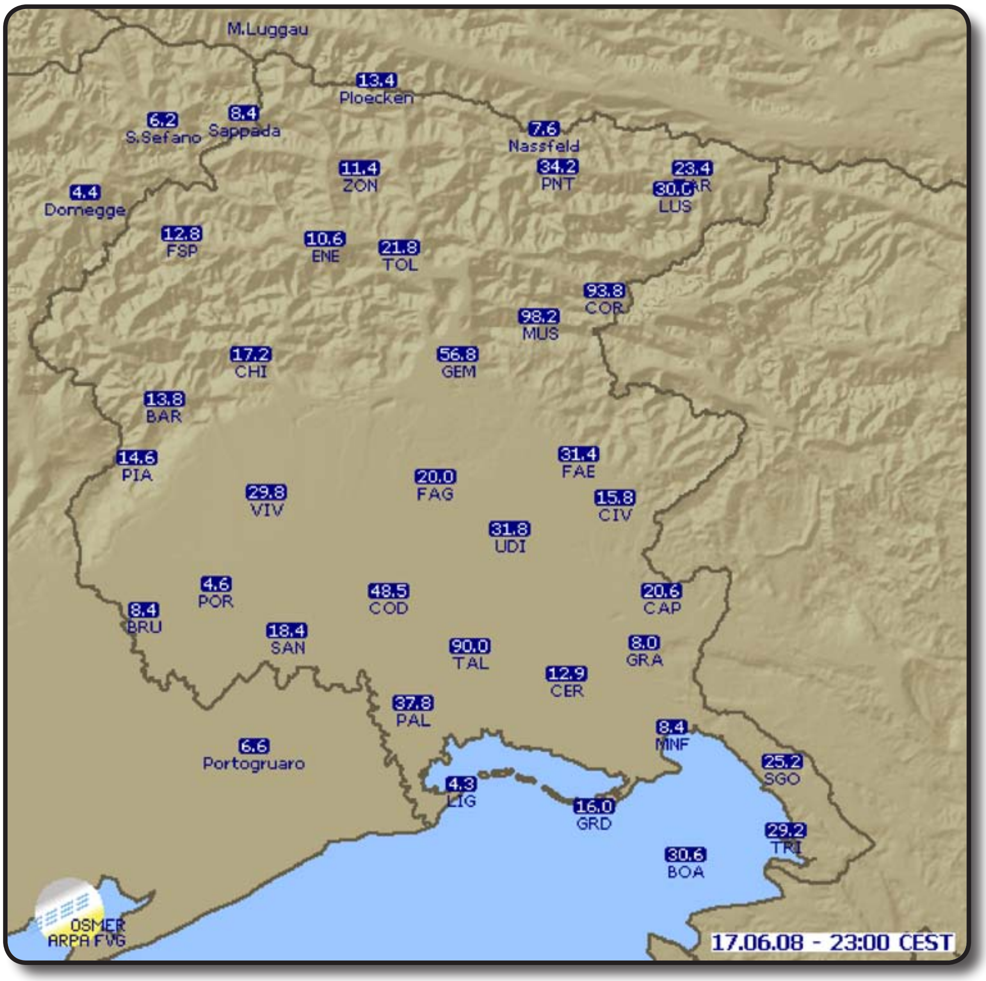


Figura 2.8 - Valori di piovosità nel giorno precedente il campionamento dei nitrati. Il valore riportato nella mappa indica la quantità d'acqua, espressa in mm di precipitazione, caduta al suolo nei 60 minuti precedenti l'orario di riferimento.

ipertrofici in talune porzioni di laguna -anche in relazione ai diversi corpi idrici che vi arrivano-, è un aspetto sul quale è necessario condurre un'analisi approfondita, anche alla luce del fatto che le concentrazioni di azoto presenti nelle lagune di Marano e di Grado risultano mediamente ben 5 volte superiori a quelle rinvenute nella Laguna di Venezia (fig. 2.10).



Figura 2.9 *- Aree in cui* ***Ulva rigida*** *è stata abbondantemente presente nelle fioritura dell'anno 1990.*

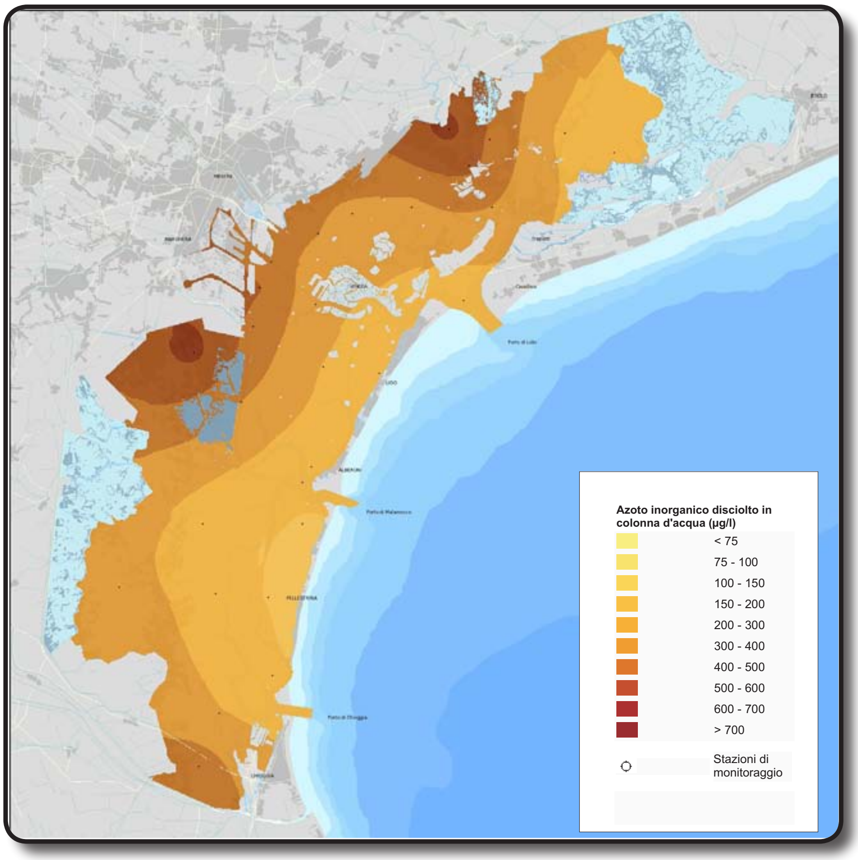


Figura 2.10 *- Distribuzione dei valori medi di azoto totale nella laguna di Venezia (da Atlante della Laguna di Venezia aa.vv.).*

3 - Stima dei quantitativi di azoto prodotti e utilizzati nel territorio in esame

L'apporto dei nitrati veicolati dalle acque fluviali verso gli areali lagunari, deriva:

- dai sistemi Corno-Stella e Cormor, che raccolgono le acque della porzione settentrionale della pianura udinese e che lungo il loro corso ricevono i nutrienti provenienti dagli eccessi colturali e dagli scarichi di origine antropica; questi fiumi in prossimità della foce presentano concentrazioni medie di NO_3 pari a 12-14mg/l (tab. 2.1 - fig. 2.6), con punte massime, nei periodi di piovosità elevata, pari a 46-50 mg/l (fig. 2.7-8);
- in continuo dalle acque di risorgiva che originano per emersione dalla falda freatica, arricchita dai nitrati che in essa giungono per lisciviazione, nelle zone a monte delle Risorgive, degli apporti di concimazione organica e minerale (negli ambienti di risorgiva si ritrovano concentrazioni anche superiori a 17-20 mg/l di NO_3);
- dal recapito nelle acque superficiali di scarichi idrici più o meno continui, provenienti da derivazioni di acque sotterranee arricchite in nitrati, realizzate mediante pozzi freatici ed artesiani;
- dalle acque di scarico originate dalle attività metaboliche e produttive umane;
- da apporti delle acque meteoriche e del pulviscolo atmosferico.

Le pressioni (fonti naturali ed antropiche) che concorrono all'inquinamento da nitrati delle acque lagunari sono molteplici:

- reflui provenienti dagli impianti di depurazione di scarichi civili e di scarichi derivanti da attività produttive;
- lisciviazione conseguente all'utilizzo agricolo di fertilizzanti minerali e distribuzione sui suoli di effluenti derivanti da allevamenti zootecnici;
- deposizione atmosferica di carichi aero-dispersi derivanti da fonti puntuali e diffuse (traffico veicolare, trasporti e agricoltura);
- trasporto al suolo, attraverso le precipitazioni e le scariche elettriche dei temporali, dell'azoto atmosferico e dei composti dell'azoto aerodispersi.

Ai fini della stima e del controllo delle pressioni di origine antropica significative, si presenta di seguito un calcolo semi-quantitativo dei contributi all'inquinamento derivanti dai carichi civili ed industriali e dalle attività agro-zootecniche.

3.1 - Inquinamento da acque reflue provenienti da insediamenti civili ed industriali

3.1.1 Indicatori ISTAT d'impatto

Con riferimento all'anno 2005, sono disponibili stime ISTAT a scala comunale dei livelli di inquinamento delle acque reflue dovuti alla componente biodegradabile delle acque di scarico, stime che sono basate sul calcolo degli Abitanti Equivalenti Totali Urbani (AETU) e degli Abitanti Equivalenti Totali (AET). Il carico di 1 Abitante Equivalente (AE) è quantificato come il

carico organico biodegradabile avente una richiesta biochimica (consumo) di ossigeno a 5 giorni (BOD5) pari a 60 grammi di ossigeno al giorno; ciò corrisponde a quanto viene mediamente immesso nelle acque di scarico da un abitante residente stabilmente, secondo la definizione data dalla vigente normativa in materia di protezione e depurazione delle acque dall'inquinamento (D.lgs. 152/06). Il monitoraggio attraverso i suddetti indicatori d'impatto (AETU-AET) risulta pure rispondente alle esigenze espresse dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e dal Dipartimento per le Politiche di Sviluppo e di Coesione del Ministero dello Sviluppo Economico.

Nella stima degli Abitanti Equivalenti Totali Urbani sono considerate le **acque reflue urbane recapitate nella rete fognaria prodotte da attività domestiche e ad esse assimilabili**, compresi anche gli scarichi di attività alberghiere, turistiche, scolastiche e di micro-imprese generalmente operanti all'interno dei centri urbani, che presentano caratteristiche qualitative equivalenti al metabolismo umano o ad attività domestiche e in cui gli inquinanti sono costituiti prevalentemente da sostanze biodegradabili.

Nella stima degli Abitanti Equivalenti Totali sono invece considerate **tutte le acque reflue**, comprendenti anche gli scarichi delle industrie manifatturiere presenti sul territorio comunale e, quindi, non assimilabili alle attività domestiche, ma per le quali, attraverso la conversione in Abitante Equivalente, viene valutata soltanto la componente biodegradabile. Tale conversione è ottenuta attraverso l'applicazione di coefficienti predisposti dall'Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR (IRSA) che fanno riferimento al contenuto di sostanza organica presente negli scarichi industriali in termini di fabbisogno di ossigeno necessario alla depurazione.

Le stime degli AETU e degli AET sono state riferite al livello comunale, in quanto la depurazione è effettuata nel luogo in cui si genera il carico inquinante o nelle sue vicinanze.

Tenuto conto che il sevizio di depurazione deve essere efficiente in tutti i giorni dell'anno ed in particolare in quelli di maggiore produzione di acque reflue, **il carico inquinante considerato è quello medio giornaliero calcolato nella settimana di maggiore produzione del carico stesso**. E' da sottolineare come, in tal modo, il carico totale annuo risulti decisamente sovrastimato.

3.1.2 Impatto delle attività economiche extra-agricole e della pressione turistica sul bacino idrografico della Laguna di Marano e di Grado; problematiche connesse allo scarico di acque reflue

La laguna è attualmente divisa in due settori, Marano e Grado, da un canale artificiale che collega il mare aperto alla foce dei due fiumi Aussa e Corno, dove è collocata una zona di sviluppo industriale realizzata dalla Regione (**zona industriale dell'Aussa-Corno**).

Sino ai primi anni '90 tra le più importanti e problematiche industrie di questa zona vi era la Chimica del Friuli, che impiegava 930 persone delle 2260 che lavoravano complessivamente nell'area industriale Ausa-Corno. Quest'industria ha cessato la sua attività nel 1992 con un evidente positivo effetto sulla qualità delle acque lagunari.

Nel 2002 erano presenti nella zona industriale dell'Ausa-Corno circa 200 stabilimenti, la cui tipologia produttiva si concentrava prevalentemente nelle aree alimentari, chimiche e della concia (Wetlands - Regione Autonoma FVG - Rapporto modulo 3). Un'impresa importante per la lavorazione del tonno ed altro pesce ha sede a Marano Lagunare ed impiega circa 300 dipendenti.

Per i **comuni costieri**, la Regione sin dall'inizio degli anni '80 ha avviato opere finalizzate a potenziare ed adeguare gli impianti di depurazione e realizzare condotte di scarico a mare (emissari marini della lunghezza di vari chilometri), allo scopo di assicurare una dispersione degli effluenti al largo, ancorché depurati, in zone di mare idonee ad attenuare gli effetti dello scarico. **Con l'allontanamento degli scarichi dalle zone lagunari** si voleva raggiungere lo scopo di evitare la concentrazione di nutrienti in aree in cui le caratteristiche oceanografiche non consentono un assorbimento naturale a causa della scarsa disponibilità di volumi d'acqua e di ricambio idrico. Con l'ubicazione degli scarichi al largo è peraltro possibile il controllo dell'inquinamento microbiologico per via "naturale" usando il potere battericida dell'acqua di mare, senza il ricorso alla clorazione spinta dei liquami prima dello scarico.

In considerazione dei rischi incipienti di eutrofizzazione, il Piano Generale di Risanamento delle Acque del Bacino lagunare, realizzato nel 1983, ha imposto *de facto* il divieto di immissione in area lagunare degli scarichi provenienti dai principali centri urbani ed industriali ancorché depurati. Questo per evidenti ragioni connesse al rischio, sempre presente, di cattivo funzionamento degli impianti o addirittura di "fuori servizio". Nell'ambito di tali prescrizioni l'amministrazione regionale ha dunque perseguito iniziative coordinate volte alla salvaguardia globale dell'ambiente lagunare. I primi interventi sono stati rivolti all'**eliminazione di tutti gli scarichi fognari sversanti in laguna e provenienti dalle località turistiche di Grado e di Lignano Sabbiadoro**.

- A **Grado**, che in periodo estivo ospita 61000 unità (dati ISTAT 2005), è stato realizzato e potenziato un impianto di depurazione centralizzato ed è stata costruita una condotta di scarico a mare lunga circa 5 Km. L'opera, realizzata nel 1982 (costo 11,5 miliardi di lire, fondi FIO), è stata oggetto di altri interventi di potenziamento dell'impianto di depurazione (lire 1,3 miliardi) nel 1990 ed ancora nel 1997 per garantire la perfetta impermeabilizzazione del sistema fognario (670 milioni di lire).
- **Lignano Sabbiadoro** in periodo estivo ospita 153000 unità (dati ISTAT 2005). La condotta a mare della lunghezza di 7,5 Km ed un adeguato impianto di depurazione sono stati realizzati nel 1988 (16 miliardi di lire, fondi FIO). Con successivi finanziamenti regionali (2 miliardi di lire nel 1995) il Comune ha completato l'impianto di depurazione ed aggiornato il progetto generale della rete fognaria.
- Per quanto riguarda i comuni della Bassa pianura friulana che si affacciano alla laguna (Muzzana del Turgnano, Carlino, Marano Lagunare, S. Giorgio di Nogaro, Cervignano e Torviscosa) **è stata costruita una condotta translagunare sottomarina di scarico a mare tra il 1989 e il 1994** per una spesa di 122 miliardi di lire (fondi FIO e Piano Triennale di Tutela Ambientale 1989-1991). Interventi successivi hanno riguardato opere di raccolta, convogliamento e di depurazione dei liquami civili ed industriali, giungendo ad intercettare la quasi totalità degli scarichi che insistono nei territori dei comuni citati. L'impianto di depurazione centralizzato con trattamento chimico-fisico e biologico, situato a San Giorgio di Nogaro, presenta una potenzialità massima pari a circa 800000 AE. La condotta attraversa la laguna ed il cordone litoraneo esterno e quindi si spinge in mare alla distanza di 6 Km dalla linea di costa, misurata rispetto al centro del diffusore (della lunghezza di 1,5 Km) che presenta una forma ad Y.

3.1.3 Suddivisione del carico organico potenziale per fonte di inquinamento

Alla determinazione del carico inquinante complessivo in un ambito territoriale contribuiscono, in misura differente in base alle specificità locali, le diverse fonti di generazione dell'inquinamento (popolazione residente, popolazione fluttuante, attività economiche, ecc.).

Nelle tabelle 3.1a-b sono riportate le stime ISTAT ottenute per i singoli comuni del bacino scolante in Laguna di Marano ricadenti, rispettivamente, nel territorio della Bassa e Media pianura friulana ed in quello dell'Alta pianura e dell'Anfiteatro morenico del Tagliamento; dette stime sono state classificate per fonti di generazione dell'inquinamento ed aggregate in macro-componenti. Sono stati esclusi dal computo (tranne che per la popolazione in case sparse) i dati relativi ai comuni che scaricano direttamente nelle acque marino-costiere per effetto delle condotte a mare (Carlino, Cervignano del Friuli, Marano Lagunare, Muzzana del Turgnano, San Giorgio di Nogaro e Torviscosa).

Si è scelto di suddividere i contributi al carico inquinante complessivo in tre macro-componenti:

a) **AE da "Residenti"**, che comprende la popolazione residente e la popolazione presente non residente (per quanto riguarda la popolazione in case sparse, i cui reflui non sono generalmente convogliati da una rete fognaria, si è scelto ugualmente di non detrarla dal computo complessivo dei carichi inquinanti per i comuni che scaricano in Laguna di Marano e Grado; al contrario, per i 6 comuni le cui acque reflue civili ed industriali sono collettate e scaricate direttamente a mare, questa rappresenta l'unica voce considerata per i carichi inquinanti civili-industriali);

b) **AE da "Fluttuanti"**, relativi al carico attribuibile al turismo, ai lavoratori ed agli studenti pendolari, ai posti letto in strutture alberghiere ed agli abitanti in seconde case;

c) **AE da "Attività produttive - terziario"**, relativi a:

- pubblici esercizi, che comprendono i bar, le mense e i ristoranti;
- micro-industria manifatturiera, che comprende solo le attività delle unità locali manifatturiere con meno di 6 addetti;
- industria manifatturiera, che comprende tutte le attività delle unità manifatturiere locali (media e grande industria).

Nel 2005, il carico organico totale prodotto dalle acque reflue urbane ed industriali nel territorio della sversante in Laguna di Marano, è risultato pari complessivamente a 954664 AE, dei quali 84144 (37,1%) da Residenti, 37685 (3,9%) da Fluttuanti e 563062 (59,0%) da Attività produttive–terziario.

3.1.4 Stima del carico trofico d'azoto

Il carico inquinante generato da 1 AE civile/domestico corrisponde, come sopra accennato, ad una produzione di 60 g/die di BOD_5; si assume, inoltre, che ad esso competa una produzione media di 12,3 g/die di azoto. L'azoto prodotto da un AE industriale è generalmente inferiore, ma, per semplicità, consideriamo il medesimo valore di 1 AE civile; ciò comporta una sovrastima dell'azoto scaricato di origine industriale.

Nelle tabelle 3.2a-b è riportato il computo dei quantitativi comunali di azoto scaricato a livello comunale nelle acque reflue; come per il carico organico da AE tali carichi di azoto sono stati

suddivisi, in base al settore di generazione, in tre macro-componenti: N da Residenti, N da Fluttuanti, N da Attività produttive-terziario.

Anche qui non si è tenuto conto –tranne che per le case sparse- delle quantità di azoto prodotte

Comune	Reflui collettati a mare	Territorio comunale sversante in Laguna * (Z)	Abitanti Equivalenti Totali 2005	Popolazione residente (A)	Popolazione presente (B)	Popolazione in case sparse (C)	Pendolari (D)	Posti letto (E)	Abitanti in seconde abitazioni (F)	Servizi ristorazione (G)	Attività manifatturiere micro (H)	Attività manifatturiere medio-grandi (I)	Residenti (A + B) x Z/100 in generale; (-C) solo per comuni con reflui collettati a mare	Fluttuanti (D + E + F) x Z/100	Attività produttive - terziario (G + H + I) x Z/100
		%	Abitanti Equivalenti (AE) - dati comunali ISTAT 2005 complessivi										(AE) effettivi rapportati a % territorio sversante		
Aiello del Friuli	no	100	3591	2222	48	-33	-68	19	109	232	171	1846	2270	60	2249
Bagnaria Arsa	no	100	5111	3509	96	-199	-176	42	152	484	155	1048	3605	18	1687
Bertiolo	no	100	4176	2580	57	-34	-159	8	215	364	243	2778	2637	64	3385
Bicinicco	no	100	2668	1869	43	-16	-131	0	67	284	298	254	1912	-64	836
Camino al Tagliamento	no	100	2860	1674	40	-184	-129	8	242	162	591	456	1714	121	1209
Campolongo al Torre	no	100	1369	723	26	-12	-55	0	81	68	463	75	749	26	606
Carlino	sì	0	0	2800	56	-299	-284	6	418	424	481	65	299	0	0
Castions di Strada	no	100	9067	3743	80	-255	-192	19	339	2252	728	3474	3823	166	6454
Cervignano del Friuli	sì	0	0	12709	346	-361	-192	409	524	3492	4132	2662	361	0	0
Chiopris-Viscone	no	100	1418	640	20	-28	13	0	55	235	118	365	660	68	718
Codroipo	no	100	13857	14932	345	-353	-179	263	1529	6129	1731	3882	15277	1613	11742
Gonars	no	100	7763	4673	84	-207	-253	13	218	2504	1060	1990	4757	-22	5554
Latisana	no	100	26142	12725	315	-602	-111	1541	2564	4941	1613	3156	13040	3994	9710
Lestizza	no	100	4898	3870	72	-6	-368	11	355	465	439	60	3942	-2	964
Marano Lagunare	sì	0	0	2016	31	-28	0	57	426	1218	400	2264	28	0	0
Mortegliano	no	100	8398	5096	77	-204	-261	81	523	1587	898	601	5173	343	3086
Muzzana del Turgnano	sì	0	0	2724	65	-112	-225	18	248	242	186	65	112	0	0
Palazzolo dello Stella	no	100	4886	3059	77	-393	-124	9	614	872	473	299	3136	499	1644
Palmanova	no	100	12694	5364	154	-31	452	135	458	3153	611	2398	5518	1045	6162
Pocenia	no	100	4551	2587	60	-232	4	6	307	463	211	1145	2647	317	1819
Porpetto	no	100	3130	2721	48	-353	-237	2	116	680	128	25	2769	-119	833
Precenicco	no	100	2448	1510	45	-248	-36	13	153	803	83	125	1555	130	1011
Rivignano	no	100	17769	4290	109	-131	-85	31	482	1344	790	10939	4399	428	13073
Ronchis	no	100	3600	1987	68	-207	-55	0	141	497	323	846	2055	86	1666
Ruda	no	100	4048	2953	76	-77	-252	24	245	753	128	198	3029	17	1079
San Giorgio di Nogaro	sì	0	0	7448	183	-762	318	103	287	1943	508	36429	762	0	0
San Vito al Torre	no	100	3188	1368	51	0	44	0	88	211	362	1064	1419	132	1637
Santa Maria la Longa	no	100	8540	2420	58	-58	-176	37	102	651	5330	176	2478	-37	6157
Talmassons	no	100	27073	4179	80	-56	-254	0	541	771	484	23366	4259	287	24621
Tapogliano	no	100	83	454	18	-9	-43	0	8	78	57	132	472	-35	267
Teor	no	100	4208	2036	46	-63	-74	24	359	364	270	1246	2082	309	1880
Terzo d'Aquileia	no	100	3295	2808	75	-160	-255	0	101	609	98	19	2883	-154	726
Torviscosa	sì	0	0	3092	83	-86	-2	0	138	676	340	34543	86	0	0
Trivignano Udinese	no	100	2921	1679	37	-27	-53	33	97	397	144	614	1716	77	1155
Varmo	no	100	7313	2920	46	-265	-127	49	441	932	737	2580	2966	363	4249
Visco	no	100	2291	735	33	-13	-36	0	68	85	32	1387	768	32	1504
Totali													105358	9762	117683

* inserita percentuale di territorio =0 per quei comuni -in realtà ricompresi per il 100% nel bacino scolante in Laguna- che scaricano nelle acque marino-costiere.

Tabella 3.1a *– AET per comune della Bassa e Media pianura friulana , suddivisi per fonte di inquinamento – Anno 2005. Fonte: elaborazione ARPA su dati ISTAT.*

Comune	Reflui collettati a mare	Territorio comunale sversante in Laguna * (Z)	Abitanti Equivalenti Totali 2005	Popolazione residente (A)	Popolazione presente (B)	Popolazione in case sparse (C)	Pendolari (D)	Posti letto (E)	Abitanti in seconde abitazioni (F)	Servizi ristorazione (G)	Attività manifatturiere micro (H)	Attività manifatturiere medio-grandi (I)	Residenti (A + B) x Z/100 in generale; (-C) solo per comuni con reflui collettati a mare	Fluttuanti (D + E + F) x Z/100	Attività produttive - terziario (G + H + I) x Z/100
		%	Abitanti Equivalenti (AE) - dati comunali ISTAT 2005 complessivi										(AE) effettivi rapportati a % territorio sversante		
Artegna	no	100	4647	2983	119	-49	-191	28	408	487	316	546	3102	245	1349
Basiliano	no	100	9830	5068	87	0	-209	0	362	696	855	2971	5155	153	4522
Buia	no	100	11965	6756	190	-158	-133	67	949	1118	807	2369	6946	883	4294
Campoformido	no	100	45818	7396	209	-18	-270	0	392	1282	1197	35630	7605	122	38109
Cassacco	no	100	5768	2884	60	-86	-167	0	350	929	706	1092	2944	183	2727
Colloredo di Montalbano	no	100	3667	2145	21	-142	-152	10	215	1067	289	214	2166	73	1570
Coseano	no	100	11976	2240	39	0	21	0	195	669	171	8641	2279	216	9481
Dignano	no	100	6114	2416	51	-59	-176	15	461	577	566	2263	2467	300	3406
Fagagna	no	100	17021	6130	161	-161	-186	137	290	1415	749	8486	6291	241	10650
Flaibano	no	100	1061	1202	23	-544	-77	0	159	154	113	31	1225	82	298
Magnano in Riviera	no	100	4098	2323	60	-62	-81	176	285	683	346	368	2383	380	1397
Majano	no	100	20194	6020	189	-82	-273	71	825	5541	1294	6609	6209	623	13444
Martignacco	no	100	25225	5613	146	-109	101	0	349	2487	5824	10814	5759	450	19125
Mereto di Tomba	no	100	16058	2738	66	-48	-162	0	270	387	122	12685	2804	108	13194
Moruzzo	no	100	2616	2239	66	-285	-199	4	192	359	168	72	2305	-3	599
Pagnacco	no	100	6377	4844	114	-91	-386	7	138	549	211	991	4958	-241	1751
Pasian di Prato	no	100	21553	8845	220	-94	-471	90	395	879	9833	1856	9065	14	12568
Pavia di Udine	no	100	116586	5644	116	-197	194	14	434	1233	22880	86268	5760	642	110381
Pozzuolo del Friuli	no	100	17188	6544	176	-12	-146	72	502	1648	952	7452	6720	428	10052
Pradamano	no	100	5778	3186	65	-62	-17	21	134	937	645	869	3251	138	2451
Ragogna	no	100	7061	3007	111	-32	-259	36	630	546	368	2654	3118	407	3568
Reana del Rojale	no	100	12046	4874	103	0	-103	17	494	1502	3120	2039	4977	408	6661
Rive d'Arcano	no	100	23213	2364	72	-68	-176	6	394	452	505	19664	2436	224	20621
San Daniele del Friuli	no	100	61803	7993	190	-40	233	179	950	3851	4762	43685	8183	1362	52298
San Vito di Fagagna	no	100	2510	1624	41	-8	-134	60	143	190	43	551	1665	69	784
Sedegliano	no	100	8537	3797	50	-38	-181	22	360	686	823	3018	3847	201	4527
Tarcento	no	100	17445	8971	292	-559	-203	168	1111	3518	1023	3124	9263	1076	7665
Tavagnacco	no	100	28256	13382	416	-122	-3	82	1208	3525	2074	7694	13798	1287	13293
Treppo Grande	no	100	2480	1776	19	-24	-182	0	330	136	170	255	1795	148	561
Tricesimo	no	100	12607	7518	271	-258	-450	101	790	3106	505	1024	7789	441	4635
Udine	no	100	188532	96540	5754	-423	8072	2454	6737	37747	14246	17405	102294	17263	69398
Totali													248559	27923	445379

* inserita percentuale di territorio =0 per quei comuni -in realtà ricompresi per il 100% nel bacino scolante in Laguna- che scaricano nelle acque marino-costiere.

Tabella 3.1b *– AET per comune dell'Alta pianura e dell'Anfiteatro morenico del Tagliamento , suddivisi per fonte di inquinamento – Anno 2005. Fonte: elaborazione ARPA su dati ISTAT.*

dagli otto comuni che scaricano direttamente nelle acque marino-costiere per effetto delle condotte a mare, mentre, come per gli AE, il quantitativo d'azoto prodotto da tutti gli altri comuni è stato rapportato alla percentuale di territorio effettivamente ricompreso nell'area indagata.

Ne risulta un carico trofico potenziale insistente sul territorio del bacino idrografico della Laguna pari complessivamente a 4286 t/anno di azoto, delle quali 1589 (37,1%) da Residenti, 169 (3,9%)

Comune	Reflui collettati a mare	Territorio comunale sversante in Laguna *	Residenti (A)	Fluttuanti (B)	Attività produttive - terziario (C)	N da Residenti A x 12.3 g/die x 365 gg x 10-6	N da Fluttuanti B x 12.3 g/die x 365 gg x 10-6	N da Attività produttive - terziario C x 12.3 g/die x 365 gg x 10-6	N da Residenti [30% abbattimento per trattam. primario]	N da Fluttuanti [30% abbattimento per trattam. primario]	N da Att. prod. - terziario [30% abbattimento per trattam. primario]	N da AE totali	N da AE totali [30% abbattimento per trattam. primario]
		%	(AE) effettivi rapportati a % territorio sversante			t / anno	t / anno	t / anno	t / anno	t / anno	t / anno	t / anno	t / anno
Aiello del Friuli	no	100	2270	60	2249	10.2	0.3	10.1	7.1	0.2	7.1	20.6	14.4
Bagnaria Arsa	no	100	3605	18	1687	16.2	0.1	7.6	11.3	0.1	5.3	23.8	16.7
Bertiolo	no	100	2637	64	3385	11.8	0.3	15.2	8.3	0.2	10.6	27.3	19.1
Bicinicco	no	100	1912	-64	836	8.6	-0.3	3.8	6.0	-0.2	2.6	12.0	8.4
Camino al Tagliamento	no	100	1714	121	1209	7.7	0.5	5.4	5.4	0.4	3.8	13.7	9.6
Campolongo al Torre	no	100	749	26	606	3.4	0.1	2.7	2.4	0.1	1.9	6.2	4.3
Carlino	sì	0	299	0	0	1.3	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	1.3	0.9
Castions di Strada	no	100	3823	166	6454	17.2	0.7	29.0	12.0	0.5	20.3	46.9	32.8
Cervignano del Friuli	sì	0	361	0	0	1.6	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	1.6	1.1
Chiopris-Viscone	no	100	660	68	718	3.0	0.3	3.2	2.1	0.2	2.3	6.5	4.5
Codroipo	no	100	15277	1613	11742	68.6	7.2	52.7	48.0	5.1	36.9	128.5	90.0
Gonars	no	100	4757	-22	5554	21.4	-0.1	24.9	14.9	-0.1	17.5	46.2	32.3
Latisana	no	100	13040	3994	9710	58.5	17.9	43.6	41.0	12.6	30.5	120.1	84.0
Lestizza	no	100	3942	-2	964	17.7	0.0	4.3	12.4	0.0	3.0	22.0	15.4
Marano Lagunare	sì	0	28	0	0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
Mortegliano	no	100	5173	343	3086	23.2	1.5	13.9	16.3	1.1	9.7	38.6	27.0
Muzzana del Turgnano	sì	0	112	0	0	0.5	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.5	0.4
Palazzolo dello Stella	no	100	3136	499	1644	14.1	2.2	7.4	9.9	1.6	5.2	23.7	16.6
Palmanova	no	100	5518	1045	6162	24.8	4.7	27.7	17.3	3.3	19.4	57.1	40.0
Pocenia	no	100	2647	317	1819	11.9	1.4	8.2	8.3	1.0	5.7	21.5	15.0
Porpetto	no	100	2769	-119	833	12.4	-0.5	3.7	8.7	-0.4	2.6	15.6	10.9
Precenicco	no	100	1555	130	1011	7.0	0.6	4.5	4.9	0.4	3.2	12.1	8.5
Rivignano	no	100	4399	428	13073	19.7	1.9	58.7	13.8	1.3	41.1	80.4	56.3
Ronchis	no	100	2055	86	1666	9.2	0.4	7.5	6.5	0.3	5.2	17.1	12.0
Ruda	no	100	3029	17	1079	13.6	0.1	4.8	9.5	0.1	3.4	18.5	13.0
San Giorgio di Nogaro	sì	0	762	0	0	3.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	3.4	2.4
San Vito al Torre	no	100	1419	132	1637	6.4	0.6	7.3	4.5	0.4	5.1	14.3	10.0
Santa Maria la Longa	no	100	2478	-37	6157	11.1	-0.2	27.6	7.8	-0.1	19.3	38.6	27.0
Talmassons	no	100	4259	287	24621	19.1	1.3	110.5	13.4	0.9	77.4	130.9	91.7
Tapogliano	no	100	472	-35	267	2.1	-0.2	1.2	1.5	-0.1	0.8	3.2	2.2
Teor	no	100	2082	309	1880	9.3	1.4	8.4	6.5	1.0	5.9	19.2	13.4
Terzo d'Aquileia	no	100	2883	-154	726	12.9	-0.7	3.3	9.1	-0.5	2.3	15.5	10.9
Torviscosa	sì	0	86	0	0	0.4	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.4	0.3
Trivignano Udinese	no	100	1716	77	1155	7.7	0.3	5.2	5.4	0.2	3.6	13.2	9.3
Varmo	no	100	2966	363	4249	13.3	1.6	19.1	9.3	1.1	13.4	34.0	23.8
Visco	no	100	768	32	1504	3.4	0.1	6.8	2.4	0.1	4.7	10.3	7.2
Totali			105358	9762	117683	473	44	528	331	31	370	1045	732

* inserita percentuale di territorio =0 per quei comuni -in realtà ricompresi per il 100% nel bacino scolante in Laguna- che scaricano nelle acque marino-costiere.

Tabella 3.2a *– Stima per i comuni della Bassa e Media pianura friulana, compresi nel bacino scolante, dei quantitativi di azoto (N) di origine civile ed industriale scaricati annualmente nel Bacino idrografico della Laguna – Anno 2005. Fonte: elaborazione ARPA dati ISTAT.*

Comune	Reflui collettati a mare	Territorio comunale sversante in Laguna *	Residenti	Fluttuanti	Attività produttive - terziario	N da Residenti	N da Fluttuanti	N da Attività produttive - terziario	N da Residenti [30% abbattimento per trattam. primario]	N da Fluttuanti [30% abbattimento per trattam. primario]	N da Att. prod. - terziario [30% abbattimento per trattam. primario]	N da AE totali	N da AE totali [30% abbattimento per trattam. primario]
			(A)	(B)	(C)	A x 12.3 g/die x 365 gg x 10^{-6}	B x 12.3 g/die x 365 gg x 10^{-6}	C x 12.3 g/die x 365 gg x 10^{-6}					
		%	(AE) effettivi rapportati a % territorio sversante			t / anno	t / anno	t / anno	t / anno	t / anno	t / anno	t / anno	t / anno
Artegna	no	100	3102	245	1349	13.9	1.1	6.1	9.7	0.8	4.2	21.1	14.8
Basiliano	no	100	5155	153	4522	23.1	0.7	20.3	16.2	0.5	14.2	44.1	30.9
Buia	no	100	6946	883	4294	31.2	4.0	19.3	21.8	2.8	13.5	54.4	38.1
Campoformido	no	100	7605	122	38109	34.1	0.5	171.1	23.9	0.4	119.8	205.8	144.0
Cassacco	no	100	2944	183	2727	13.2	0.8	12.2	9.3	0.6	8.6	26.3	18.4
Montalbano	no	100	2166	73	1570	9.7	0.3	7.0	6.8	0.2	4.9	17.1	12.0
Coseano	no	100	2279	216	9481	10.2	1.0	42.6	7.2	0.7	29.8	53.8	37.6
Dignano	no	100	2467	300	3406	11.1	1.3	15.3	7.8	0.9	10.7	27.7	19.4
Fagagna	no	100	6291	241	10650	28.2	1.1	47.8	19.8	0.8	33.5	77.1	54.0
Flaibano	no	100	1225	82	298	5.5	0.4	1.3	3.8	0.3	0.9	7.2	5.0
Magnano in Riviera	no	100	2383	380	1397	10.7	1.7	6.3	7.5	1.2	4.4	18.7	13.1
Majano	no	100	6209	623	13444	27.9	2.8	60.4	19.5	2.0	42.2	91.0	63.7
Martignacco	no	100	5759	450	19125	25.9	2.0	85.9	18.1	1.4	60.1	113.7	79.6
Mereto di Tomba	no	100	2804	108	13194	12.6	0.5	59.2	8.8	0.3	41.5	72.3	50.6
Moruzzo	no	100	2305	-3	599	10.3	0.0	2.7	7.2	0.0	1.9	13.0	9.1
Pagnacco	no	100	4958	-241	1751	22.3	-1.1	7.9	15.6	-0.8	5.5	29.0	20.3
Pasian di Prato	no	100	9065	14	12568	40.7	0.1	56.4	28.5	0.0	39.5	97.2	68.0
Pavia di Udine	no	100	5760	642	110381	25.9	2.9	495.6	18.1	2.0	346.9	524.3	367.0
Pozzuolo del Friuli	no	100	6720	428	10052	30.2	1.9	45.1	21.1	1.3	31.6	77.2	54.1
Pradamano	no	100	3251	138	2451	14.6	0.6	11.0	10.2	0.4	7.7	26.2	18.4
Ragogna	no	100	3118	407	3568	14.0	1.8	16.0	9.8	1.3	11.2	31.8	22.3
Reana del Rojale	no	100	4977	408	6661	22.3	1.8	29.9	15.6	1.3	20.9	54.1	37.9
Rive d'Arcano	no	100	2436	224	20621	10.9	1.0	92.6	7.7	0.7	64.8	104.5	73.2
San Daniele del Friuli	no	100	8183	1362	52298	36.7	6.1	234.8	25.7	4.3	164.4	277.6	194.4
San Vito di Fagagna	no	100	1665	69	784	7.5	0.3	3.5	5.2	0.2	2.5	11.3	7.9
Sedegliano	no	100	3847	201	4527	17.3	0.9	20.3	12.1	0.6	14.2	38.5	26.9
Tarcento	no	100	9263	1076	7665	41.6	4.8	34.4	29.1	3.4	24.1	80.8	56.6
Tavagnacco	no	100	13798	1287	13293	61.9	5.8	59.7	43.4	4.0	41.8	127.4	89.2
Treppo Grande	no	100	1795	148	561	8.1	0.7	2.5	5.6	0.5	1.8	11.2	7.9
Tricesimo	no	100	7789	441	4635	35.0	2.0	20.8	24.5	1.4	14.6	57.8	40.4
Udine	no	100	102294	17263	69398	459.2	77.5	311.6	321.5	54.3	218.1	848.3	593.8
Totali			248559	27923	445379	1116	125	2000	781	88	1400	3241	2269

* inserita percentuale di territorio =0 per quei comuni -in realtà ricompresi per il 100% nel bacino scolante in Laguna- che scaricano nelle acque marino-costiere.

***Tabella 3.2b** – Stima per i comuni dell'Alta pianura e dell'Anfiteatro morenico del Tagliamento, compresi nel bacino scolante, dei quantitativi di azoto (N) di origine civile ed industriale scaricati annualmente nel Bacino idrografico della Laguna – Anno 2005. Fonte: elaborazione ARPA dati ISTAT.*

da Fluttuanti e 2528 (59,0%) da Attività produttive–terziario (figg. 3.1 - figg. 3.2-3). Se poi si considera che l'abbattimento dell'azoto dovuto ai processi depurativi può variare, in generale, tra lo 0 e l'80 % in funzione del trattamento depurativo adottato, l'effettivo carico d'azoto sversato potrebbe a ragione venire considerato come ridotto mediamente almeno del 30% (fig. 3.3b), per un carico di N totale di 3000 t/anno.

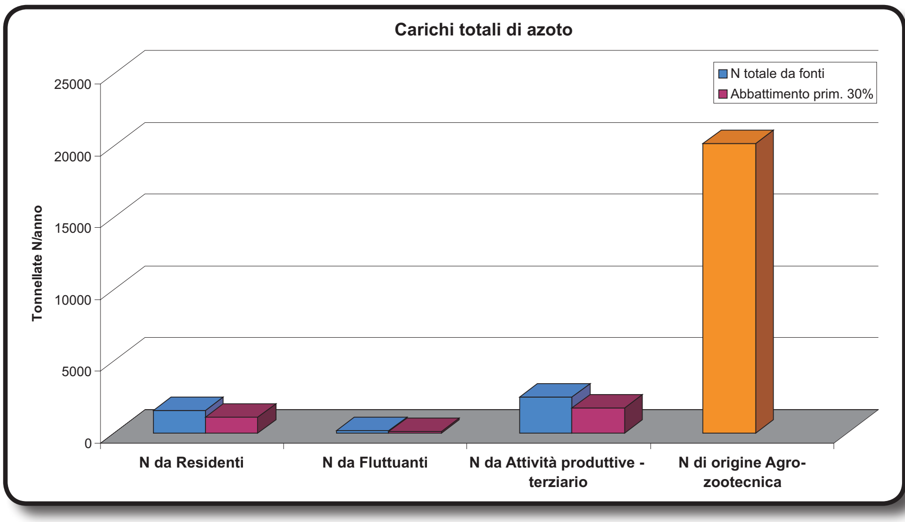


Figura 3.1 *- Suddivisione dei carichi totali di azoto nella zona vulnerabile in base alle differenti fonti (anni 2005-2006, anno 2000).*

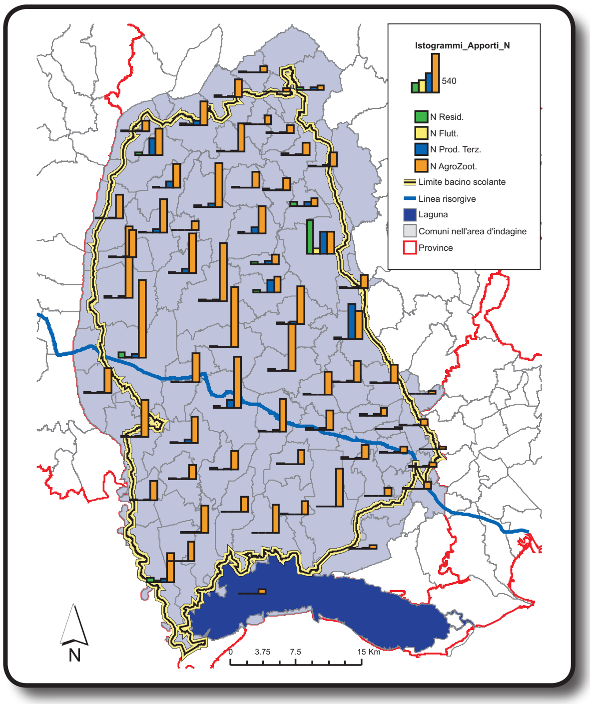


Figura 3.2 *- Distribuzione per comune dei carichi di azoto di provenienza agro-zootecnica, variazione 2000/2006.*

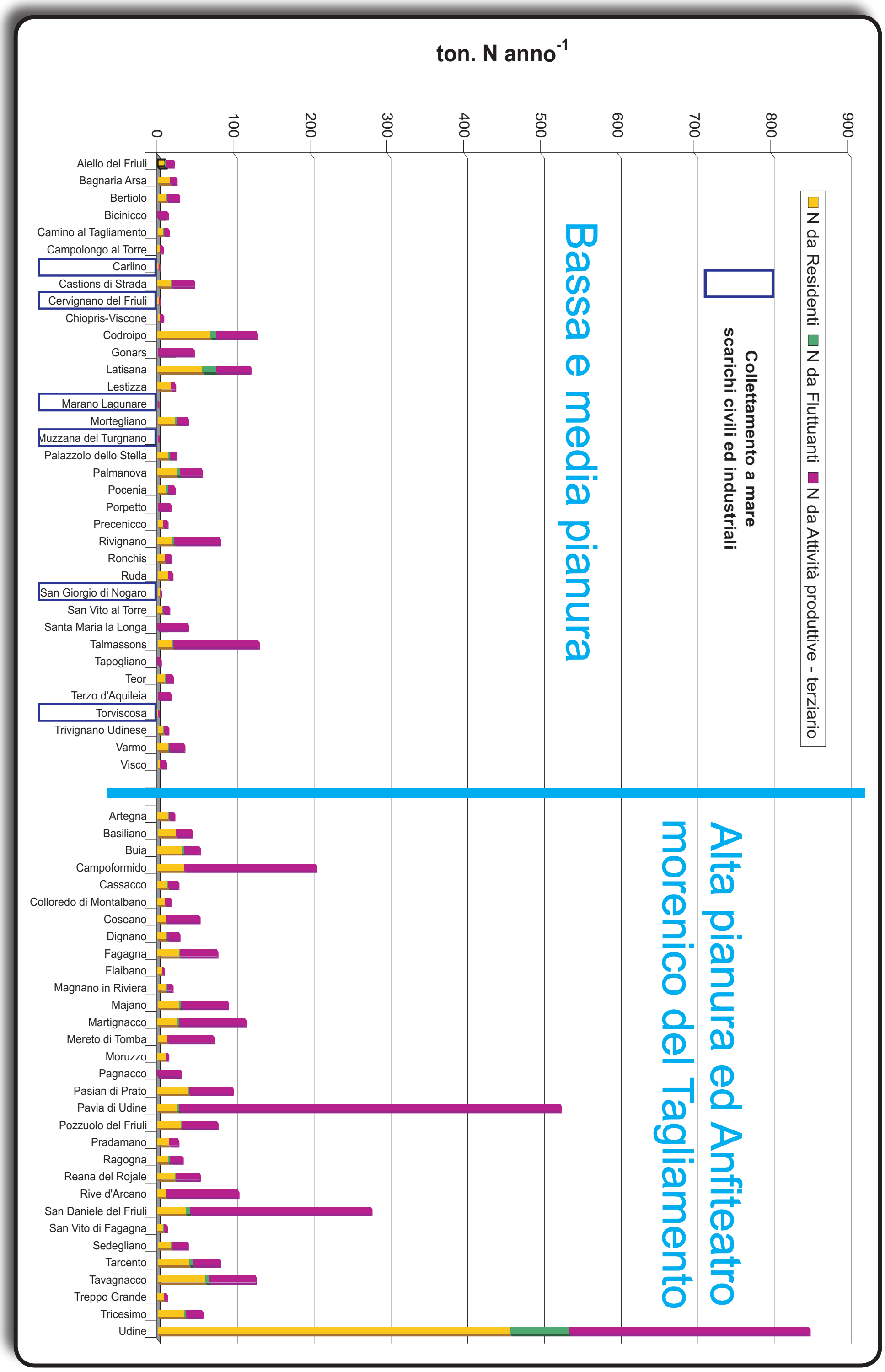


Figura 3.2a - *Suddivisione per comune dell'azoto derivante da scarichi civili ed industriali.*

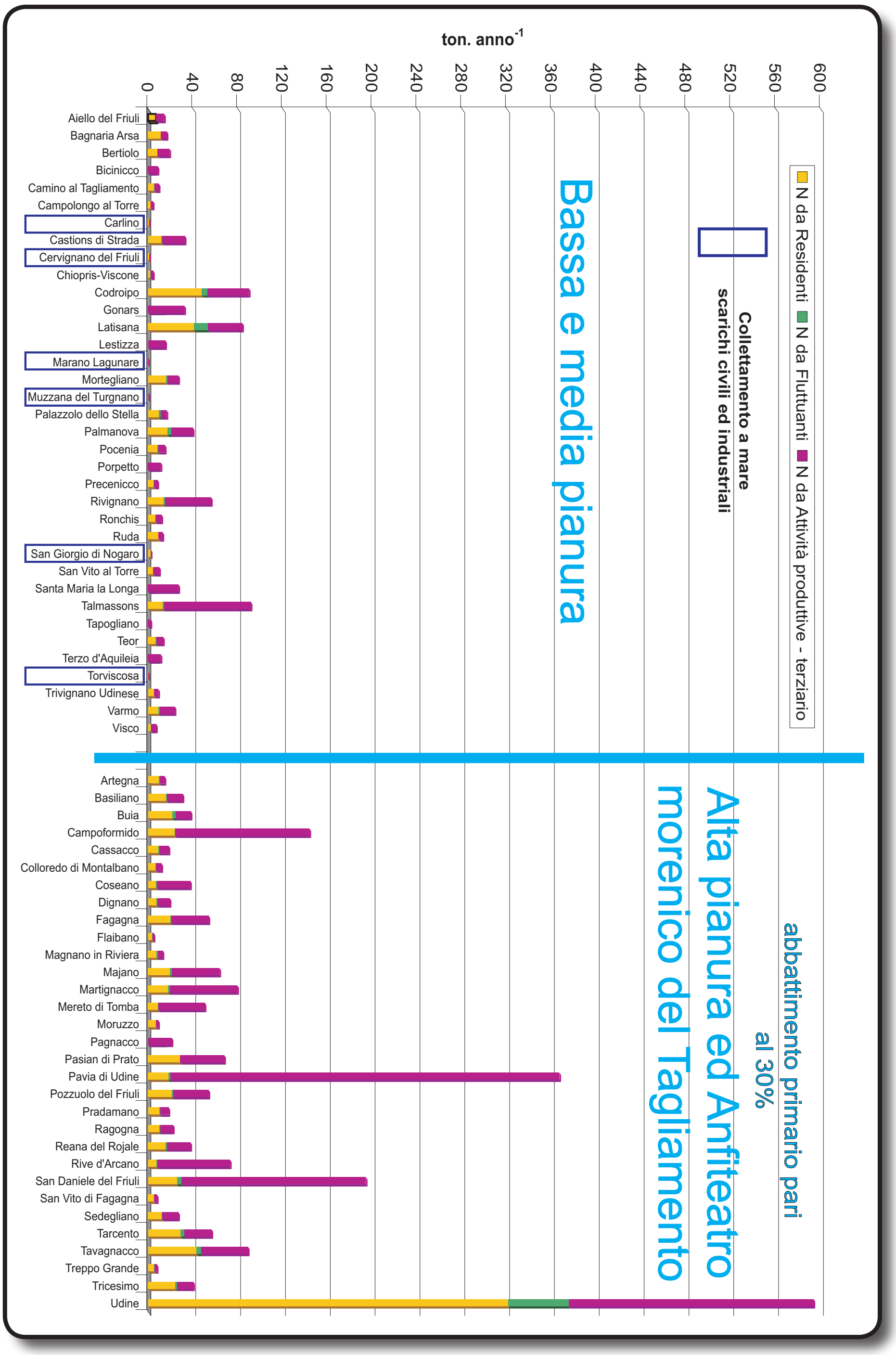


Figura 3.2b - *Suddivisione per comune dell'azoto derivante da scarichi civili ed industriali, tenendo conto di un livello di abbattimento primario minimo del 30%.*

3.2 Carichi inquinanti d'azoto di origine agro-zootecnica

3.2.1 Gestione degli ecosistemi/paesaggi agrari e Direttiva nitrati

In riferimento alla Direttiva 91/676/CE riguardante la problematica dei nitrati di origine agricola, la comunicazione (COM 2002) 407 def. della Commissione, riportante una sintesi delle relazioni elaborate dagli Stati Membri per il 2000, riferisce che a quella data tutti gli Stati Membri hanno:

- recepita la Direttiva Nitrati;
- creata una rete di sorveglianza;
- stabilito un Codice di Buona Pratica Agricola (per l'Italia questo è stato approvato come allegato al D.M. 19-4-1999, pubblicato nella G.U. n.102 del 04-05-1999, S.O. n.86);
- designate le zone vulnerabili ai nitrati (eccetto l'Irlanda).

A livello comunitario l'uso di azoto inorganico per la fertilizzazione delle colture, ai fini di incrementarne le produzioni, ammonta a circa 9/10 milioni di tonnellate/anno.

Negli ultimi 20-30 anni si è assistito ad una stabilizzazione del patrimonio zootecnico, a livello comunitario, per quanto riguarda bovini ed ovini, mentre è in aumento il numero di capi suini ed avicoli. Con l'attuale composizione, il settore allevamenti genera effluenti contenenti azoto per una quantità complessiva pari a circa 8 milioni di tonnellate di N/anno. Tale quantitativo, smaltito per spandimento su suoli agricoli, insieme a quello derivante da apporti di fertilizzanti minerali, comporta una pressione complessiva sul territorio della Comunità di quasi 18 milioni di tonnellate/anno.

Nella mappa IV bis della Relazione Intermedia della Commissione vengono rilevate eccedenze diffuse di azoto, desunte dai bilanci apporti/asporti di azoto ai terreni, e comprese tra 0 e 300 kg N/ha/anno, con picchi in zone ad alta densità di bestiame, coltivazione intensiva di orto-frutta e nelle aree con concimazione squilibrata del mais.

Le reti di sorveglianza istituite in adempimento a quanto previsto dalla Dir. 91/676 hanno evidenziato le seguenti criticità:

- il 22% delle acque sotterranee nel territorio della Comunità europea presenta concentrazioni troppo alte di nitrati;
- più del 30-40% dei laghi e dei fiumi presenta concentrazioni troppo alte di nitrati;
- l'azoto di origine agricola rappresenta il 50-80% dell'apporto di nitrati nelle acque europee.

Dette reti di sorveglianza hanno inoltre constatato come, nell'ultimo cinquantennio, i cambiamenti in agricoltura si siano accompagnati ad una marcata riduzione dei prati permanenti e delle zone tampone (fossati, siepi, zone umide), favorendo nell'agro-ecosistema l'erosione e lo scorrimento ed accelerando il drenaggio dei nutrienti negli ecosistemi acquatici e nelle acque sotterranee; sono aumentate, in generale, l'intensificazione colturale e la densità degli allevamenti.

Si è registrata una forte e generalizzata diminuzione della quota di territorio occupata da zone umide, pari, ad esempio in Francia, al 67%, in Germania e Spagna rispettivamente al 57% ed al

60%; pure nel Regno Unito è stato eliminato l'84% delle torbiere. Tutto ciò è avvenuto in seguito a drenaggio dei terreni agrari, realizzazione di impianti arborei ed urbanizzazione.

Tornerebbe invece assai vantaggioso considerare come le zone umide consentano di eliminare fino a 2 kg N/ha/die, attraverso un processo naturale di denitrificazione ed assimilazione da parte delle piante.

Per parte sua, la Politica Agraria Comune ha reagito cercando di ammortizzare le tendenze sopra rilevate: si ricordano il Piano Mac Sharry, Agenda 2000, il Regolamento 2078/92, i Programmi di Sviluppo Rurale, la Riforma Intermedia, etc.

In questi programmi sono state contemplate, di volta in volta, molte azioni, che in effetti dovrebbero essere assunte simultaneamente, onde limitare le perdite di azoto; tra le più importanti si evidenziano:

- la rotazione delle colture;
- le colture intercalari di copertura ("cover crops" o colture da sovescio, non finalizzate alla produzione, ma alla riduzione della perdita di nitrati e di altri effetti negativi derivanti dall'assenza temporanea di copertura vegetale dei suoli) da inserirsi tra una coltura e la successiva;
- copertura vegetale;
- uso dei fertilizzanti proporzionato alle esigenze colturali;
- calendari di spandimento degli effluenti zootecnici;
- sufficiente capacità di stoccaggio degli effluenti;
- fasce tampone e siepi;
- gestione agronomica appropriata dei terreni agricoli in pendenza e dell'irrigazione.

Complessivamente, in merito allo stato di applicazione ed alle ripercussioni della Direttiva 91/676, va detto che gli effetti sperati saranno presumibilmente raggiunti soltanto nel volgere di alcuni anni.

La "Direttiva Nitrati" è di piena attualità e non necessita di revisioni, tanto che non viene abrogata dalla Direttiva 2000/60/CE del 23-10-2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque; anzi, anche rispetto a quest'ultima, la Direttiva Nitrati rimane norma di riferimento.

Per quanto riguarda il territorio della regione Friuli Venezia Giulia, va detto che alcuni interventi preliminari di disinquinamento finanziati -sino al 2006- nell'ambito del PSR 2000-2006 hanno contribuito, sia pure su base di adesione volontaria e senza sortire per molte delle realtà coinvolte stabili ricadute territoriali, a contenere per quanto poco l'inquinamento da nitrati. Essi sono riconducibili alle seguenti misure ed azioni, ricomprese nell'Asse 3 – Salvaguardia e valorizzazione delle risorse ambientali:

1. Misura F – "Misure agroambientali":
2. Azione f1.a: "Sensibile riduzione dell'impiego di concimi e fitofarmaci";
3. Azione f1.a5: "Introduzione o mantenimento dei metodi di agricoltura biologica";

4. Azione f2.a1: “Conversione dei seminativi in prati”;
5. Azione f2.a2: “Mantenimento dei prati e dei pascoli”;
6. Azione f3.a2: “Creazione, ripristino, manutenzione e conservazione di elementi portanti dell’agro-ecosistema e del paesaggio rurale”;
7. Azione f3.a3: “Creazione di ambienti per la fauna e la flora selvatica”;
8. Azione di accompagnamento: “Terreni agricoli aziendali non impegnati direttamente negli interventi agroambientali, da condursi obbligatoriamente secondo i criteri previsti dal codice di UBPA con riferimento alla capacità di attenuazione”;
9. Misura H: “Imboschimento delle superfici agricole”.

3.2.2 I rilasci di nutrienti di origine agricola

I rilasci di nutrienti di origine agricola sono strettamente legati ai processi idrologici della zona di generazione del carico inquinante, in quanto sono le precipitazioni a veicolare nel reticolo idrografico parte delle significative quantità di azoto e fosforo fornite ai terreni con i fertilizzanti. Le modalità temporali del rilascio di inquinanti dipendono dunque dal regime pluviometrico ed irriguo, dalla tessitura dei terreni, dal tipo di coltura e dalle conseguenti modalità di fertilizzazione adottate.

L’azoto viene fornito alle colture sotto varie forme chimiche; nel suolo queste vanno soggette a rapide trasformazioni chimico-microbiologiche, venendo in gran parte ossidate a nitrato, principale specie chimica assorbita dagli apparati radicali delle piante superiori. A causa dell’elevata solubilità e mobilità dello ione nitrato, l’intera frazione non assimilata dalle piante è trasportata nei corsi d’acqua dal ruscellamento e dalla percolazione delle acque di pioggia e d’irrigazione.

Il fosforo fornito alle colture in forma chimica è presente nel suolo in specie poco solubili o adsorbito dalle particelle minerali. Data l’alta affinità del fosforo per le particelle solide, il suo trasferimento dal suolo alle acque è in gran parte legato ai processi di erosione dei terreni agricoli.

In conseguenza di questi meccanismi di generazione, l’azoto di provenienza agricola si trova nelle acque superficiali principalmente come ione nitrato, mentre il fosforo risulta legato al materiale particellato in sospensione.

La superficie territoriale totale dei comuni ricadenti nel bacino scolante in Laguna di Marano ammonta a 175229 ha. Da dati delle dichiarazioni PAC (Politica Agraria Comunitaria) 2006 forniti dalla Direzione Centrale Risorse Agricole, Forestali e Montagna, emerge come la Superficie Agraria Utilizzata degli stessi ammonti a 104.306 ha, dei quali oltre l’80% è investito a seminativi. I dati Istat 2000 del V Censimento dell’Agricoltura attestano una presenza sufficientemente dislocata sul territorio di allevamenti intensivi.

Complessivamente, oltre il 70% della SAU dichiarata e ricompresa nei comuni dell’area in esame risulta investito a quattro colture principali: il mais da granella, che occupa il 49% di SAU dichiarata, la soia (12% SAU), la medica ed altre foraggere leguminose (5%) ed il frumento (5%). Seguono, in ordine d’importanza decrescente, orzo (4%), prato polifita (3%) e vite (3%).

3.2.3 Patrimonio zootecnico e carichi di N derivante dagli effluenti.

Se la fonte principale di inquinamento diffuso agricolo è costituita dalla fertilizzazione chimica dei suoli, i carichi zootecnici rappresentano un'altra causa fondamentale di produzione e sversamento di nutrienti, in particolare azoto, nel bacino scolante considerato.

Essi sono ascrivibili ai liquami provenienti dalle produzioni zootecniche, specie suinicole e di bovini all'ingrasso, ma in alcuni comuni pure a quantitativi ragguardevoli di pollina distribuita sui terreni agricoli.

Lo spargimento dei liquami su suolo, ai fini della fertilizzazione, corrisponde al metodo di smaltimento privilegiato dalle aziende, anche in quanto il più economico concesso dalla normativa vigente.

Circa la ripartizione del patrimonio zootecnico come rilevato dall'ISTAT con il V Censimento dell'Agricoltura, dall'esame di tabella 3.3 si evince che al 2000:

- in 16 comuni dei 67 dell'area oggetto d'indagine si contava oltre un migliaio di capi bovini ed in 5 di questi (Lestizza, Mortegliano, Pocenia, Sedegliano e Torviscosa) oltre 1500;
- la popolazione di suini superava i 2000 capi in 9 comuni, Buia, Colloredo di Montalbano, Coseano, Mortegliano, Precenicco, Ronchis, Ruda, San Vito di Magagna, Udine, tra i quali si distinguono Colloredo di Montalbano con poco meno di 4000 capi, Ronchis con circa 5000 e Coseano con 6500 capi allevati.;
- nel settore avicolo ben 20 comuni superavano i 40000 capi, con una popolazione compresa tra i 41000 ed i 70000 capi per Aiello, Bicinicco, Cervignano, Pocenia, Porpetto, San Vito di Fagagna, Varmo, tra 76000 ed 110000 per Coseano, Mortegliano, Rive d'Arcano, Talmassons, Tavagnacco, tra 125000 e 340000 per Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Daniele del Friuli, Santa Maria la Longa e Tapogliano, dell'ordine delle 420000-500000 unità nei comuni di Fagagna e Carlino e con oltre 840000 capi a Colloredo di Montalbano.
- nel settore cunicolo, infine, il numero di capi allevati era compreso tra 5000 e 10000 per 9 comuni, e precisamente Bicinicco, Buia, Carlino, Mereto di Tomba, Muzzana del Turgnano, Pagnacco, Porpetto, San Vito di Fagagna e Teor, superava i 14000 a Tavagnacco e si aggirava tra le 30000 e le 36000 unità nei comuni di Camino al Tagliamento, Lestizza, Precenicco e Santa Maria la Longa.

Sulla base dei dati Istat 2000 del patrimonio zootecnico relativo all'area indagata, la stima del carico di N complessivo generato dagli allevamenti è stata effettuata, comune per comune, sulla base del numero di capi presenti per ciascuna categoria e sottocategoria allevata, computandone i relativi pesi vivi e quantità di N al campo, al netto delle perdite per emissioni di ammoniaca, secondo quanto disposto dal D.M. 7-4-2006 (dettante "Criteri e norme tecniche generali per la disciplina dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, di cui all'art.38 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n.152").

Nel riepilogo di tabella 3.4 si riportano i quantitativi totali di N al campo per comune ricavati come somma dei contributi di ciascuna categoria allevata (a loro volta somma dei contributi di sottocategorie a diverso peso vivo unitario). Il totale stimato di N al campo prodotto dai comuni ricadenti nell'area ammonta a 3913 tonnellate/anno sulla base dei dati ISTAT 2000.

Comune	Prov.	numero capi / comune							
		bovini	bufalini	suini	ovini	caprini	equini	avicoli	conigli
Aiello del Friuli	UD	127	0	63	0	73	50	41054	187
Artegna	UD	323	0	71	0	42	50	751	398
Bagnaria Arsa	UD	384	0	50	0	12	24	485	2250
Basiliano	UD	1090	0	133	0	2	1	9024	437
Bertiolo	UD	1246	0	1410	0	1	4	1095	266
Bicinicco	UD	930	0	91	0	5	3	57056	6299
Buia	UD	854	218	2328	10	28	6	9485	10568
Camino al Tagliamento	UD	27	0	41	0	13	7	2593	30074
Campoformido	UD	225	0	9	0	5	11	1881	517
Campolongo al Torre	UD	31	0	18	0	5	4	389	146
Carlino	UD	631	0	51	0	11	1	499894	5762
Cassacco	UD	337	0	13	8	2	1	3301	75
Castions di Strada	UD	1091	0	53	0	6	6	69981	3823
Cervignano del Friuli	UD	724	0	54	2	12	6	1975	173
Chiopris-Viscone	UD	85	0	21	0	0	0	401	109
Codroipo	UD	1364	0	138	0	28	17	2192	362
Colloredo di Montalbano	UD	1397	0	3956	0	17	11	847177	3043
Coseano	UD	1073	0	6582	0	7	22	109929	131
Dignano	UD	335	0	326	0	2	6	27241	2776
Fagagna	UD	1175	0	131	0	24	21	422988	27
Flaibano	UD	321	0	85	0	0	3	20000	0
Gonars	UD	320	0	100	10	12	5	1633	208
Latisana	UD	490	0	135	0	18	8	7638	356
Lestizza	UD	4360	0	134	0	4	8	2858	35914
Magnano in Riviera	UD	112	0	6	0	0	5	299	238
Majano	UD	1301	0	1314	0	39	51	2531	984
Marano Lagunare	UD	178	0	0	0	0	0	48	0
Martignacco	UD	821	0	55	0	4	9	1785	543
Mereto di Tomba	UD	1416	0	1517	0	0	2	5630	5195
Mortegliano	UD	1825	0	3263	0	5	19	85903	375
Moruzzo	UD	345	0	67	0	13	20	26950	415
Muzzana del Turgnano	UD	215	0	7	0	15	2	787	8111
Pagnacco	UD	811	0	822	0	4	6	563	6746
Palazzolo dello Stella	UD	1400	0	1041	0	0	0	1189	3521
Palmanova	UD	181	0	84	0	17	8	3935	632
Pasian di Prato	UD	151	0	1309	0	8	11	2260	870
Pavia di Udine	UD	697	0	243	0	12	10	280341	323
Pocenia	UD	2534	0	926	0	9	10	65111	120
Porpetto	UD	337	1	103	0	0	4	51960	9164
Pozzuolo del Friuli	UD	356	0	970	0	0	6	258341	597
Pradamano	UD	157	0	93	0	0	30	1331	255
Precenicco	UD	287	0	2269	0	15	7	1893	31509
Ragogna	UD	371	0	71	0	14	8	0	0
Reana del Roiale	UD	323	0	222	0	16	8	2928	413
Rive d'Arcano	UD	461	0	1344	0	13	8	102533	792
Rivignano	UD	768	0	46	0	19	22	13781	151
Ronchis	UD	440	0	5033	0	1	13	2029	71
Ruda	UD	202	0	2561	0	2	4	715	109
San Daniele del Friuli	UD	476	0	829	2	3	90	180520	152
San Giorgio di Nogaro	UD	280	0	77	0	24	1	34058	211
San Vito al Torre	UD	146	0	487	0	5	4	601	249
San Vito di Fagagna	UD	392	0	3004	0	20	14	58043	8294
Santa Maria la Longa	UD	746	0	72	0	4	25	341119	31102
Sedegliano	UD	1699	0	1968	0	0	5	162	719
Talmassons	UD	1244	0	224	14	23	9	86769	454
Tapogliano	UD	74	0	505	0	0	4	125255	83
Tarcento	UD	191	0	26	16	40	6	1317	2821
Tavagnacco	UD	178	0	366	0	24	0	76418	14308
Teor	UD	128	0	1399	0	2	1	13364	10167
Terzo d'Aquileia	UD	392	0	393	0	0	46	1011	82
Torviscosa	UD	1900	0	0	0	0	0	51	21
Treppo Grande	UD	169	0	1213	0	25	2	1546	818
Tricesimo	UD	130	0	47	20	12	12	4612	1648
Trivignano Udinese	UD	226	0	70	0	52	3	9279	331
Udine	UD	315	4	2854	161	39	3	1641	492
Varmo	UD	630	0	27	0	9	18	41801	115
Visco	UD	0	0	544	0	2	6	35359	60
Totali		43945	223	53464	243	819	787	4066790	247162

più di 1500 bovini

più di 2000 suini

più di 40000 avicoli

più di 5000 conigli

Tabella 3.3 *- Ripartizione del patrimonio zootecnico nei singoli comuni del Bacino scolante in Laguna di Marano, nel 2000. Fonte: Elaborazione ARPA-Università di Udine dati ISTAT V Censimento dell'Agricoltura.*

Stante la situazione del patrimonio zootecnico disaminata, i carichi di effluenti nel bacino scolante risultano moderatamente distribuiti sul territorio (figg. 3.3).

Comune	Prov.	kg N al campo / anno									SAU totale (ha)	kgN/ ha SAU*anno	CLASSE CARICO N
		bovini	bufalini	suini	ovini	caprini	equini	avicoli	conigli	TOTALE			
Aiello del Friuli	UD	6889	0	653	0	361	1898	10460	53	**20315**	652	**31.1**	20-50
Artegna	UD	17221	0	703	0	208	1898	371	114	**20515**	355	**57.8**	50-100
Bagnaria Arsa	UD	20947	0	495	0	59	911	138	644	**23194**	1297	**17.9**	1-20
Basiliano	UD	60283	0	1252	0	10	38	4055	125	**65763**	3005	**21.9**	20-50
Bertiolo	UD	62123	0	6599	0	5	152	464	76	**69419**	2126	**32.7**	20-50
Bicinicco	UD	48144	0	949	0	25	114	14606	1802	**65639**	1383	**47.5**	20-50
Buia	UD	47615	18050	18243	50	139	228	4371	3022	**91718**	1252	**73.3**	50-100
Camino al Tagliamento	UD	462	0	414	0	64	266	964	8601	**10771**	1558	**6.9**	1-20
Campoformido	UD	12176	0	89	0	25	417	671	148	**13526**	752	**18.0**	1-20
Campolongo al Torre	UD	1679	0	176	0	25	152	190	42	**2263**	357	**6.3**	1-20
Carlino	UD	31306	0	505	0	54	38	164286	1648	**197837**	1764	**112.1**	100-150
Cassacco	UD	19050	0	129	40	10	38	905	21	**20192**	620	**32.6**	20-50
Castions di Strada	UD	53762	0	512	0	30	228	40555	1093	**96179**	1704	**56.5**	50-100
Cervignano del Friuli	UD	41724	0	535	10	59	228	799	49	**43404**	1991	**21.8**	20-50
Chiopris-Viscone	UD	5300	0	224	0	0	0	165	31	**5721**	371	**15.4**	1-20
Codroipo	UD	64519	0	1366	0	139	645	708	104	**67480**	4270	**15.8**	1-20
Colloredo di Montalbano	UD	67836	0	21757	0	84	417	211889	870	**302853**	1532	**197.7**	150-200
Coseano	UD	59209	0	40443	0	35	835	28392	37	**128951**	2118	**60.9**	50-100
Dignano	UD	19553	0	2284	0	10	228	7177	794	**30046**	1249	**24.1**	20-50
Fagagna	UD	57116	0	1289	0	119	797	105946	8	**165274**	2215	**74.6**	50-100
Flaibano	UD	19595	0	858	0	0	114	5000	0	**25567**	895	**28.6**	20-50
Gonars	UD	17564	0	979	50	59	190	686	59	**19587**	1071	**18.3**	1-20
Latisana	UD	23461	0	1146	0	89	304	2897	102	**27999**	2907	**9.6**	1-20
Lestizza	UD	202161	0	1327	0	20	304	1101	10271	**215184**	3276	**65.7**	50-100
Magnano in Riviera	UD	8346	0	55	0	0	190	117	68	**8776**	373	**23.5**	20-50
Majano	UD	70632	0	6932	0	193	1935	1016	281	**80990**	1531	**52.9**	50-100
Marano Lagunare	UD	4592	0	0	0	0	0	24	0	**4617**	454	**10.2**	1-20
Martignacco	UD	49038	0	545	0	20	342	743	155	**50843**	1927	**26.4**	20-50
Mereto di Tomba	UD	77939	0	11633	0	0	76	1719	1486	**92853**	2683	**34.6**	20-50
Mortegliano	UD	96242	0	23502	0	25	721	25378	107	**145975**	1985	**73.6**	50-100
Moruzzo	UD	15709	0	1247	0	64	759	7094	119	**24992**	945	**26.4**	20-50
Muzzana del Turgnano	UD	10745	0	65	0	74	76	355	2320	**13635**	1461	**9.3**	1-20
Pagnacco	UD	44454	0	8138	0	20	228	251	1929	**55020**	857	**64.2**	50-100
Palazzolo dello Stella	UD	68360	0	6016	0	0	0	554	1007	**75937**	1909	**39.8**	20-50
Palmanova	UD	8609	0	865	0	84	304	1486	181	**11528**	676	**17.1**	1-20
Pasian di Prato	UD	6862	0	6029	0	40	417	865	249	**14462**	1122	**12.9**	1-20
Pavia di Udine	UD	36097	0	2505	0	59	380	69350	92	**108483**	2496	**43.5**	20-50
Pocenia	UD	81402	0	9167	0	45	380	27621	34	**118649**	2419	**49.1**	20-50
Porpetto	UD	15056	83	1020	0	0	152	23148	2621	**42079**	902	**46.7**	20-50
Pozzuolo del Friuli	UD	20375	0	9603	0	0	228	65270	171	**95647**	2001	**47.8**	20-50
Pradamano	UD	9355	0	921	0	0	1139	545	73	**12032**	752	**16.0**	1-20
Precenicco	UD	7795	0	17729	0	74	266	712	9012	**35587**	1381	**25.8**	20-50
Ragogna	UD	18585	0	617	0	69	304	0	0	**19575**	725	**27.0**	20-50
Reana del Roiale	UD	20905	0	1483	0	79	304	1183	118	**24072**	1253	**19.2**	1-20
Rive d'Arcano	UD	28860	0	9626	0	64	304	25989	227	**65070**	1569	**41.5**	20-50
Rivignano	UD	46825	0	455	0	94	835	3727	43	**51979**	1492	**34.8**	20-50
Ronchis	UD	15652	0	40867	0	5	493	803	20	**57841**	1295	**44.7**	20-50
Ruda	UD	10147	0	13691	0	10	152	319	31	**24350**	1115	**21.8**	20-50
San Daniele del Friuli	UD	18400	0	8131	10	15	3416	45223	43	**75237**	1444	**52.1**	50-100
San Giorgio di Nogaro	UD	15861	0	758	0	119	38	32233	60	**49069**	961	**51.0**	50-100
San Vito al Torre	UD	4834	0	4852	0	25	152	234	71	**10167**	751	**13.5**	1-20
San Vito di Fagagna	UD	25516	0	23101	0	99	531	15155	2372	**66775**	943	**70.8**	50-100
Santa Maria la Longa	UD	43372	0	845	0	20	949	85509	8895	**139589**	1609	**86.7**	50-100
Sedegliano	UD	97861	0	18346	0	0	190	71	206	**116673**	3548	**32.9**	20-50
Talmassons	UD	63857	0	2059	69	114	342	39005	130	**105576**	2201	**48.0**	20-50
Tapogliano	UD	4175	0	4377	0	0	152	31382	24	**40109**	337	**118.9**	100-150
Tarcento	UD	10340	0	249	79	198	228	585	807	**12485**	447	**27.9**	20-50
Tavagnacco	UD	11173	0	3612	0	119	0	20034	4092	**39031**	872	**44.8**	20-50
Teor	UD	8197	0	10426	0	10	38	3707	2908	**25286**	1145	**22.1**	20-50
Terzo d'Aquileia	UD	21659	0	3704	0	0	1746	432	23	**27564**	2023	**13.6**	1-20
Torviscosa	UD	105094	0	0	0	0	0	17	6	**105117**	2316	**45.4**	20-50
Treppo Grande	UD	9666	0	9663	0	124	76	639	234	**20402**	476	**42.9**	20-50
Tricesimo	UD	7346	0	409	99	59	455	1530	471	**10371**	761	**13.6**	1-20
Trivignano Udinese	UD	11812	0	693	0	257	114	2546	95	**15517**	1271	**12.2**	1-20
Udine	UD	15040	331	20241	797	193	114	710	141	**37567**	2434	**15.4**	1-20
Varmo	UD	27393	0	267	0	45	683	10771	33	**39192**	2434	**16.1**	1-20
Visco	UD	0	0	4219	0	10	228	8895	17	**13369**	227	**58.9**	50-100
Totali		2233876	18464	391588	1203	4054	29867	1163742	70688	**3913483**	98240	**39.8**	
= t N al campo / anno		*2234*	*18*	*392*	*1*	*4*	*30*	*1164*	*71*	***3913***			

Tabella 3.4 *- Calcolo dei carichi zootecnici (come Azoto -N al campo circa D.M. 7 aprile 2006) medi comunali e totali del Bacino scolante in Laguna di Marano, nel 2000. Fonte: Elaborazione ARPA-Università di Udine dati ISTAT V Censimento dell'Agricoltura.*

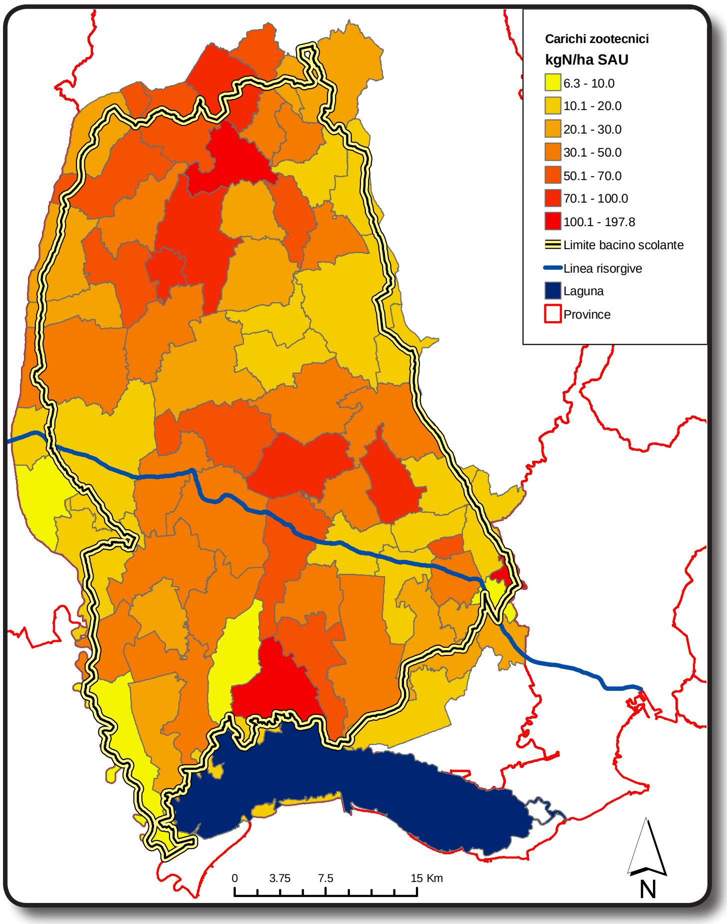


***Figura 3.3** - Carichi zootecnici totali per i comuni del bacino scolante in laguna di Marano.*

Più precisamente:

- in vari comuni della fascia sud-occidentale dell'area considerata (Codroipo, Camino al Tagliamento, Varmo, Latisana), della fascia peri-lagunare (Marano Lagunare, Muzzana del Turgnano, Terzo d'Aquileia), oltre che in diversi comuni orientali attorno alle città di Palmanova ed Udine, l'attività zootecnica è poco rilevante o dispone di una quota elevata di SAU per lo smaltimento degli effluenti;
- si individuano altresì due zone con consistenza complessiva del patrimonio zootecnico e relativo carico di azoto per unità di SAU da medio ad elevato -variando quest'ultimo dai 31 ai 198 kg N/ha/anno, che si estendono, in ordine di importanza e per numero di comuni coinvolti, la prima a ridosso dell'Anfiteatro morenico del Tagliamento, la seconda nella parte centrale della Media Pianura (Lestizza, Mortegliano, Castions di Strada, Santa Maria la Longa);
- ragguardevole è poi il carico unitario in pochi altri comuni periferici, tra cui Visco, Tapogliano e comuni costieri quali Carlino e San Giorgio di Nogaro.

Si può supporre che nelle condizioni medie ordinarie di un comune dell'area del bacino scolante

considerata, per motivi strutturali e tecnico-gestionali (tra i quali la prassi radicata della micro-conduzione part-time di seminativi, svincolata dalla zootecnia), non più del 50% dei terreni costituenti la SAU comunale a seminativo/prato possa *de facto* essere utilizzato per lo spandimento di reflui zootecnici e figurare tra i fondi di proprietà, od extra-aziendali, a tale scopo individuati dagli imprenditori agricoli (in zona vulnerabile e non) nelle Comunicazioni di avvio dell'attività di spandimento degli effluenti di alleva mento rese ai Comuni, ai sensi della DGR 536 dd. 16-3-2007.

Assumendo tale ipotesi, ai carichi zootecnici determinati in rapporto all'intera SAU comunale andrebbe attribuito un peso in realtà maggiore -teoricamente doppio- rispetto a quello nominale: valori compresi tra 50 e 100 kg N ha/anno, nonché soprattutto quelli superiori a 100 kg N ha/anno vengono a rappresentare, all'atto pratico, situazioni locali di densità di generazione del nutriente ben maggiore e vicina, quantomeno con riferimento a talune realtà aziendali, al limite massimo dei 170 kg N ha/anno da effluenti di allevamento previsti in ZVN.

L'evenienza di sovraccarichi di azoto concentrati in porzioni ristrette di territorio, che eccedono le quantità agronomicamente corrette per una ZVN, potrà essere evitata mediante l'adozione di un opportuno piano d'azione ed impostando in tali porzioni di territorio un'adeguata attività di controlli agronomici e documentali.

3.2.4 Fabbisogni colturali di azoto complessivi per l'area di indagine (concimazione organica e minerale)

Ai fini della valutazione per ciascun comune del carico azotato al campo è stato innanzi tutto calcolato il carico derivante dalla composizione comunale dei fabbisogni colturali desunti dalle dichiarazioni PAC del 2006, sulla scorta degli specifici fabbisogni medi per terreni italiani di pianura riportati da Perelli (Perelli, 2000). Rimane sottointeso come l'apporto complessivo di azoto per coltura derivi *in primis* e per una parte sicuramente preponderante in tutti i comuni dalla concimazione minerale, in secondo luogo dalla fertilizzazione organica effettuata mediante la distribuzione di effluenti da allevamento.

In funzione dell'estensione di territorio comunale servito da sistemi irrigui permanenti e della tipologia degli stessi (a scorrimento, per aspersione), per le porzioni di territorio servite è stato aggiunto, in maniera specifica per ciascuna coltura e tipo di irrigazione praticato, un ulteriore carico azotato, finalizzato all'ottenimento di maggiori produzioni e legato anche alla necessità di ovviare alla lisciviazione causata dagli apporti idrici artificiali nel periodo primaverile-estivo (fig.3.4).

Al valore così ottenuto si è provveduto successivamente ad aggiungere il contributo di N di origine organica legato, per ciascun comune, ad un'eccedenza di unità azotate rispetto agli effettivi fabbisogni colturali, derivante da un'inefficienza dell'utilizzo dei reflui zootecnici legata a modalità e tempi di distribuzione degli stessi sul territorio. La stima del carico di N complessivo generato dagli allevamenti della ZVN è stata effettuata, comune per comune, sulla base del numero di capi presenti nel 2000 (dati ISTAT) per ciascuna categoria e sottocategoria allevata, computandone i relativi pesi vivi e quantità di N al campo, al netto delle perdite per emissioni di ammoniaca, secondo quanto disposto dal D.M. 7-4-2006. Come previsto dalla tabella 2 dell'Allegato V Parte A del D.M. 7-4-2006 (dettante "Criteri e norme tecniche generali per la disciplina dell'utilizzazione agronomica degli

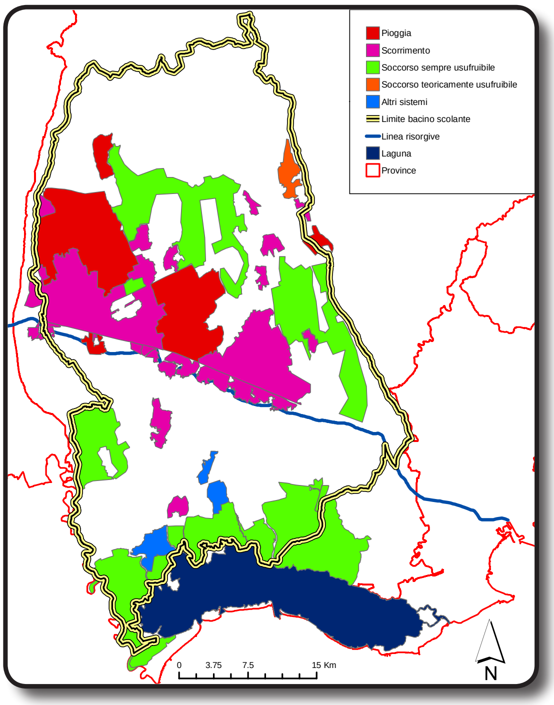


Figura 3.4 *- Tipologia di irrigazione presente nell'area del bacino scolante della laguna di Marano e di Grado.*

effluenti di allevamento, di cui all'art.38 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n.152"), dopo aver assegnato ciascun comune ad una delle classi di tessitura sulla base della granulometria dominante nel territorio comunale, sono stati utilizzati, per i singoli comuni, coefficienti medi di "inefficienza" dell'utilizzo degli effluenti da allevamento, legati alla categoria di bestiame ed alla gestione zootecnica.

L'unione di queste informazioni fornisce una stima dei fabbisogni colturali complessivi per ciascun comune, espressi come kg N/ha, di origine agro-zootecnica (fig. 3.5). I valori ottenuti sono stati suddivisi in 7 classi ed è stata così prodotta una mappa dei carichi per i comuni del bacino scolante in laguna di Marano (fig 3.6).

Gli apporti ettariali medi comunali da fertilizzazione delle colture presenti -escludendo la quota di "inefficenza zootecnica" distribuita- variano tra 90 e 276 kg N/ha SAU, con un valore medio di 172; il carico ettariale di N da allevamenti medio comunalea varia invece tra 6 e 198 kg N/ha SAU, con un valor medio pari a 39 (fig. 3.7).

Ponendo a rapporto, per ciascun comune, il contributo di N da effluenti zootecnici con il carico comunale totale di N derivate unicamente dai fabbisogni colturali, si osserva la distribuzione seguente:

contributi della zootecnia inferiori al 30% per 51 comuni

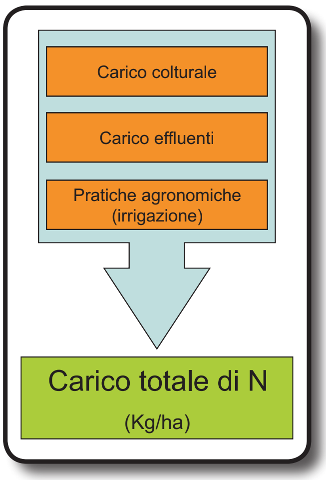


Figura 3.5 *- Componenti della stima del carico d'azoto totale al campo.*

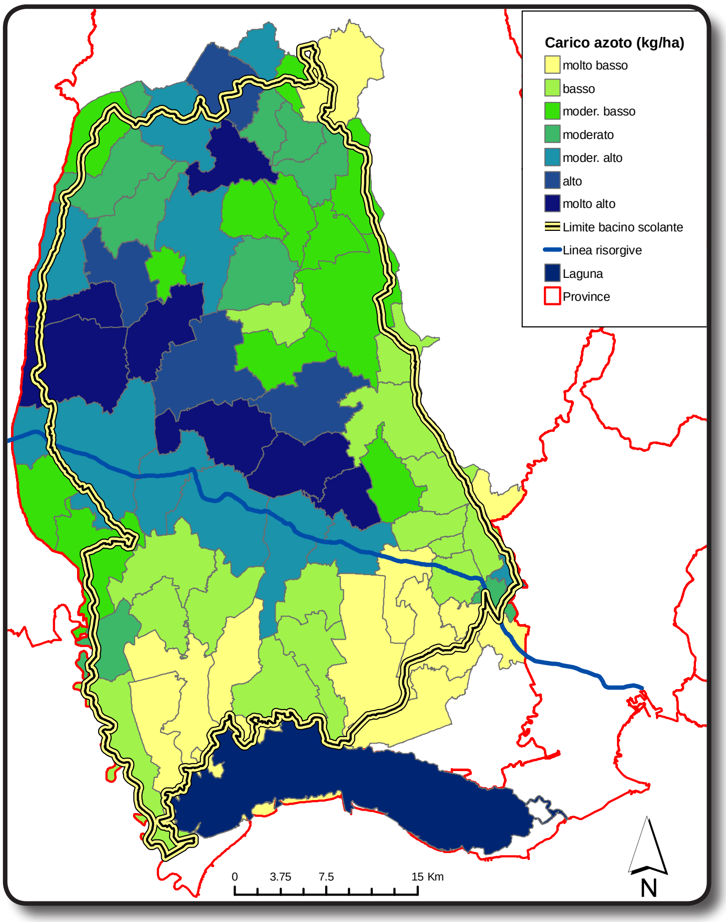


Figura 3.6 *- Classificazione in base al carico totale d'azoto dei comuni dell'area del bacino scolante della laguna di Marano e di Grado.*

su 67, valori compresi tra il 30 ed il 50% per 12 comuni e solamente per i 4 comuni rimanenti valori superiori al 50% (fig. torta).

A livello medio globale del bacino scolante, il rapporto tra contributo medio degli allevamenti ed apporto medio ettariale di N da fabbisogni colturali, è pari a 0.23.

3.2.5 Stima della quantità annua totale di azoto lisciviato nelle coltivazioni dell'area indagata

Il Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali dell'Università di Udine, applicando un modello di simulazione del sistema colturale agganciato ad uno strumento GIS sul territorio agricolo di alcuni comuni che ricadono nell'area indagata, ha effettuato una stima della quantità annua totale di azoto lisciviato nelle coltivazioni presenti in loco. I dati ottenuti attraverso questa modellazione sono stati confrontati, per i quattro comuni-tipo individuati, con il carico totale azotato computato come sopra. L'elevata correlazione riscontrata (R=0.999 – fig. 3.9), per quanto basata su un numero limitato di dati relativi unicamente a comuni con carico medio-elevato, conforta rispetto al metodo qui adottato per la stima dei carichi e consente di stimare l'entità complessiva del lisciviato per il bacino scolante all'esame, estendendo la relazione N al campo/N lisciviato individuata anche a tutti i rimanenti comuni.

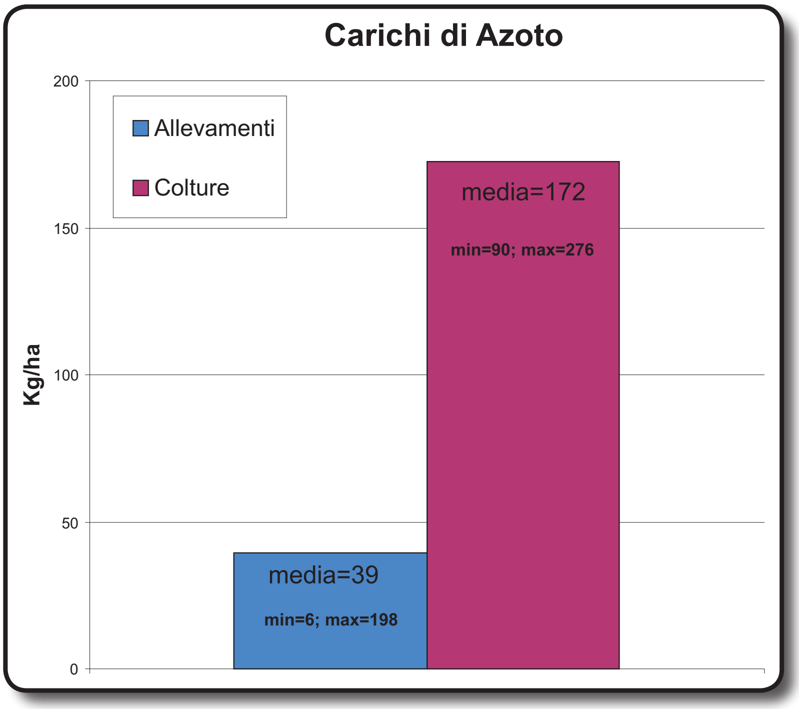


Figura 3.7 - Confronto tra i valori medi comunali del carico di N al campo da zootecnia ripetto al carico di N per fabbisogni colturali.

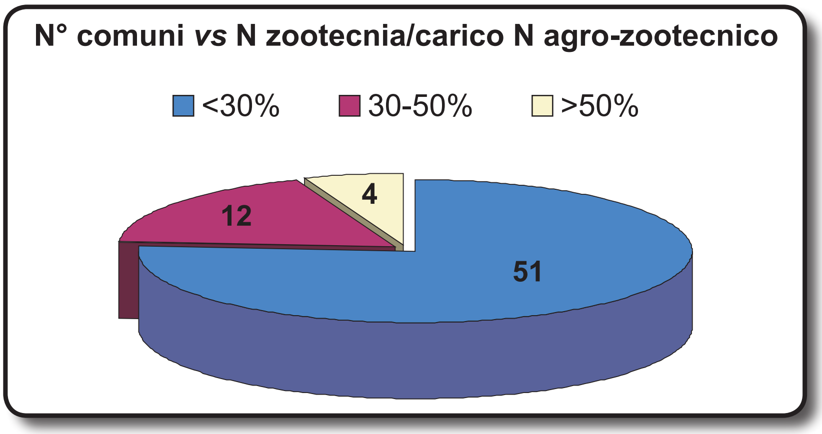


Figura 3.8 - Ripartizione dei comuni in base al rapporto tra azoto di origine zootecnica ed apporto medio ettariale di N per i fabbisogni colturali.

L'ammontare dell'azoto lisciviato, come effetto delle circa 20160 ton. di azoto al campo delle colture dell'area indagata, è pari a circa 11780 ton.

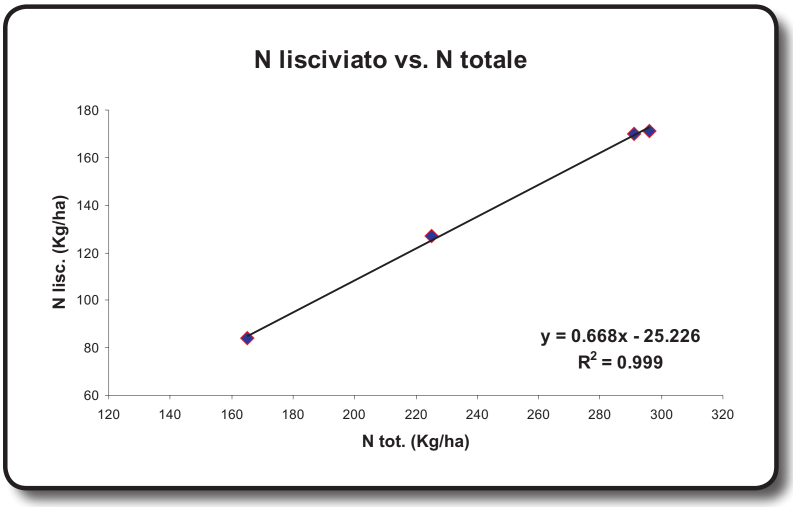


Figura 3.9 *- Correlazione tra valori di carico di azoto al campo ed azoto lisciviato, come stimati per quattro comuni della pianura udinese dal modello di simulazione del sistema colturale sviluppato dall'Università di Udine.*

4 - Distribuzione dei nitrati nelle acque superficiali e profonde del bacino scolante; apporto d'azoto in ambiente lagunare

Il monitoraggio ed il controllo della qualità dei corsi d'acqua superficiali, così come delle acque profonde della bacino scolante della laguna, soggiacciono alla regolamentazione prevista dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, ripresa ed integrata dalla normativa nazionale in materia di monitoraggio della qualità ambientale, vale a dire il D.Lgs. 152/2006.

L'obiettivo principale di tale Direttiva consiste nel mantenere e possibilmente migliorare lo stato qualitativo degli ambienti acquatici dei paesi membri della Comunità Europea, monitorando attraverso precise misure quali-quantitative l'andamento di diversi parametri.

La Direttiva Acque mira ad ottenere la graduale riduzione delle emissioni di sostanze pericolose nelle acque, per raggiungere l'obiettivo finale di eliminare le sostanze pericolose prioritarie e contribuire a raggiungere valori vicini a quelli del fondo naturale delle diverse sostanze presenti in natura.

Per attuare i suddetti programmi in relazione alle acque superficiali, alle acque sotterranee e alle aree protette, gli Stati membri devono adottare tutte le misure necessarie ad impedire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici, superficiali e sotterranei e devono altresì proteggere, migliorare e ripristinare tutti i corpi idrici, al fine di conseguire un buono stato delle acque superficiali e sotterranee entro il 2015.

La Direttiva 2000/60/CE prevede che gli Stati membri individuino i singoli bacini idrografici presenti nel loro territorio e li assegnino a singoli distretti idrografici (definiti come la principale unità per la gestione dei bacini idrografici). All'interno dei singoli bacini idrografici devono poi essere distinti, secondo molteplici criteri (geomorfologici, idrologici, chimici, biologici ecc..),

diversi corpi idrici, che, pur essendo connessi tra di loro in maniera continua nell'insieme del bacino idrografico, sono le unità "distinte e significative" a cui fare riferimento per riportare le acque a condizioni di "buono stato di qualità" ed accertare l'efficacia delle misure attuate per perseguire gli obiettivi fissati dalla Direttiva stessa.

Tra i suddetti obiettivi vi è l'identificazione di corpi idrici di riferimento, rispetto ai quali devono essere calibrate le azioni di monitoraggio e di miglioramento dello stato qualitativo degli ambienti acquatici; tali corpi idrici, che devono presentare valori vicini a quelli del fondo naturale di sostanze e di popolamenti presenti in natura, possono essere rinvenuti sia sul territorio nazionale, sia in corrispondenza di corpi idrici analoghi ma presenti in altri stati membri della Comunità Europea.

La Direttiva 2000/60/CE prevede inoltre delle disposizioni generali per la protezione e la conservazione delle acque sotterranee. Si devono adottare misure per prevenire e controllare l'inquinamento delle acque sotterranee, compresi criteri per valutare il buono stato chimico delle acque sotterranee e criteri per individuare tendenze significative e durature all'aumento e per determinare i punti di partenza da utilizzare per l'inversione di tendenza.

Data l'esigenza di conseguire per le acque sotterranee livelli coerenti di protezione, occorre stabilire norme di qualità e valori soglia e sviluppare metodologie basate su un approccio comune onde fornire criteri per valutare il buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei.

Sempre secondo la Direttiva 2000/60/CE devono essere stabilite, come criteri comunitari per la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei, norme di qualità per i nitrati, i prodotti fitosanitari e i biocidi e dovrebbe essere assicurata la coerenza con varie norme europee, tra cui la Direttiva 91/676/CEE (Direttiva Nitrati).

E' da evidenziare come, secondo il D.Lgs. 152/99, concentrazioni maggiori del valore soglia di 10 mg/L per il macrodescrittore NO_3 comportino l'attribuzione del corpo idrico al livello di inquinamento n°5, pari a uno stato ambientale di tipo pessimo; è altresì da considerare come condizioni peggiori dello stato "buono" (NO_3 < 1,5 mg/L) del corpo idrico comportino, secondo tale decreto, la messa in opera di accertamenti finalizzati all'individuazione delle cause del degrado ed alla definizione delle azioni da intraprendere per il risanamento.

Si ricorda, a tale riguardo, come sussistano critiche mosse dalla CE circa l'insufficiente designazione delle ZVN da parte delle regioni padane (Piemonte – Emilia Romagna – Lombardia – Veneto); tali obiezioni sono rivolte alla necessità di contenere l'apporto dei nutrienti (azoto e fosforo) in Mare Adriatico ai fini del contenimento dei fenomeni di eutrofizzazione. Per questo motivo la CE ha richiesto che l'intera area di pianura del bacino padano sia designata come ZVN.

Le motivazioni portate dalla CE, documentate nel rapporto ADAS-NIVA (2004), si possono così riassumere:

- sussiste la presenza di eutrofia nell'Adriatico;
- i bacini drenanti dei fiumi sono vulnerabili ogni qual volta le concentrazioni dei NO_3 nei corsi d'acqua superficiali siano superiori a 10 mg/L;

- sono da considerarsi vulnerabili i territori nei quali siano presenti concentrazioni di NO_3 > 50 mg/l nelle acque sotterranee;
- se sussiste un elevato carico zootecnico per ettaro di superficie di terreno;

Gli andamenti dei valori dei nitrati per le acque superficiali del bacino scolante e per le vicine aree lagunari evidenziano come le maggiori concentrazioni interessino i bacini dei fiumi Stella, Cormor e Zellina (fig. xxxx).

Per questi fiumi sono misurate concentrazioni di NO_3 prossime ai 20 mg/L, in particolare nelle porzioni più vicine alla Linea delle Risorgive.

Le concentrazioni di ioni nitrato tendono a diminuire lungo i corsi dei fiumi, grazie alle attività naturali di biodepurazione dei corsi d'acqua.

In prossimità della gronda lagunare della nostra regione si rinvengono concentrazioni medie di nitrati pari a circa 4-7 mg/L, concentrazioni che diminuiscono ulteriormente considerando le parti più esterne della Laguna di Marano e di Grado; quest'ultima in particolare presenta concentrazioni mediamente molto più basse rispetto a quella di Marano, data la minor influenza dei fiumi che in essa sfociano.

E' da evidenziare come l'80% del carico di NO_3 giunga la laguna attraverso i fiumi Stella e Cormor, che sfociano in prossimità delle porzioni più confinate della laguna stessa (Secca di Muzzana e dello Zellina, aree con scarsa mole di ricambio idrico e con maggiori problemi di eutrofizzazione).

Un andamento analogo a quello osservabile per le acque superficiali è dimostrato dai valori dei nitrati presenti nelle acque di falda. Si evidenzia infatti una sostanziale coincidenza/contiguità tra gli areali a maggior carico di azoto superficiale e le maggiori concentrazioni di nitrato riscontrato nelle acque sotterranee.

Le porzioni centrali del bacino scolante, corrispondenti alla linea di emergenza dei corsi di risorgiva, e quelle corrispondenti ai bacini dello Zellina e del sistema Aussa-Corno presentano concentrazioni molto elevate di nitrati, con valori prossimi ai 40-50 mg/L di NO_3.

La discordanza tra elevate concentrazioni di nitrato in falda e la presenza di capacità di attenuazione medio-alte nella porzione orientale del bacino scolante è probabilmente dovuta al maggior numero di pozzi terebrati in questa zona, che comporta un maggior grado di vulnerazione delle falde e conseguente aumento dello scambio di masse d'acqua tra le falde superficiali e quelle più profonde.

Rilevante comunque è il fatto che le concentrazioni di nitrati presenti nelle acque superficiali ed in quelle profonde decrescono man mano che le acque si allontanano dalla Linea delle Risorgive ed in maniera più marcata nel passaggio alle acque di transizione (lagune di Marano e di Grado 5-7 mg NO_3/l in prossimità delle foci fluviali) e quindi a quelle marino-costiere (<2 mg NO_3/l), dimostrando una sostanziale capacità degli ecosistemi naturali fluviali e lagunari di assimilare il carico di azoto attraverso il processo di autodepurazione (fig. gradientenitrati).

L'apporto di nitrati da parte dei fiumi di risorgiva condiziona in ogni caso non solo la trofia delle diverse aree lagunari, ma anche dell'arco marino costiero prospiciente la stessa. Significativa appare infatti la differenza tra l'areale del Golfo di Trieste, dove le concentrazioni medie di nitrato del

periodo 2000-2006 sono influenzate solo in parte dagli apporti dell'Isonzo, e l'areale marino-costiero compreso tra Grado e Lignano, il quale risulta condizionato dall'apporto proveniente dalle lagune attraverso le bocche di porto di Grado, Buso, S.Andrea e Lignano, che quindi contribuisce al carico trofico delle acque costiere dell'Adriatico settentrionale, già definito eutrofico ex lege (art. 91 D.Lgs. 152/2006).

5 - L'eutrofia

5.1 - Definizione di eutrofia delle acque superficiali

Consiste in un arricchimento delle acque in nutrienti (fosforo P e azoto N), che provoca una proliferazione di organismi autotrofi (batteri nitrificanti, alghe e forme superiori di vita vegetale), in particolare fototrofi; tale arricchimento produce una perturbazione dell'equilibrio degli organismi presenti che induce un peggioramento della qualità delle acque. Quando il fenomeno diventa particolarmente intenso, si generano effetti indesiderati e squilibri che nella loro progressione possono essere così riassunti:

- intorbidimento e colorazione delle acque dovuti all'anomala crescita algale (soprattutto microalghe);
- aumento, anche intenso, della concentrazione diurna di ossigeno (O_2) disciolto nelle acque, dovuto alla proliferazione degli organismi fototrofi, seguito dalla diminuzione del contenuto di O_2 disciolto, dovuto all'opera di degradazione della sostanza organica in eccesso (principalmente cellule algali-plantoniche morte) da parte della flora batterica bentonica (del fondo), con interessamento iniziale delle acque profonde ed estensione progressiva all'intera colonna d'acqua;
- graduale scomparsa delle specie ittiche più pregiate in seguito al peggioramento della qualità dell'acqua per intorbidamento e carenza di O_2, e insediamento delle specie ittiche meno pregiate ma più resistenti alla torbidità e alla scarsa ossigenazione;
- formazione di zone anossiche negli strati a minor ricambio idrico (fondo), con conseguente sviluppo di processi biologici anaerobi (fermentativi) e successiva emissione di sottoprodotti tossici del metabolismo batterico; in tale stadio si ha la scomparsa delle specie ittiche, morie di organismi meno mobili e intensa odorabilità da composti derivati dai processi di putrefazione.

La precedente definizione è stata applicata nel caso della classificazione dei laghi in base al livello trofico (presenza di nutrienti): un lago può essere ultraoligotrofico, oligotrofico, mesotrofico, distrofico, eutrofico, ipertrofico. Nei laghi il fattore limitante è generalmente ritenuto il P, poiché la produzione di biomassa algale, in presenza di luce in grado di attivare la fotosintesi, è condizionata da presenza di CO_2+N +P+H_2O.

La composizione media di queste sostanze per gli organismi fototrofi marini è espressa dal rapporto di Redfield, che definisce le proporzioni molari di C/N/P come 106/16/1. Una concentrazione carente, nell'ambiente, di un solo elemento del rapporto di Redfield è sufficiente per limitare la crescita delle micro/macroalghe (legge di Liebig). Il carbonio (C) è derivato dalla presenza di CO_2 ed è sempre abbondantemente disponibile. L' N (principalmente nitrati) proviene dal dila-

vamento del suolo e dalla fissazione dell'N molecolare, presente in atmosfera con concentrazione di circa 78%.

Anche per gli ambienti marino-costieri il P è generalmente considerato l'elemento limitante che condiziona l'entità della produzione di biomassa algale. Per l'individuazione del fattore nutritivo limitante va esaminato il rapporto N/P. Nel fitoplancton il rapporto molare medio N/P è 16/1, che in termini di peso equivale a 7,2/1, per le cianoficee il rapporto è N/P = 9/1 (in peso), per le cloroficee il rapporto è N/P = 10/1 (in peso). Se il rapporto N/P nell'acqua degli ambienti marino-costieri è superiore a 7,2 si afferma che il P è il fattore limitante la crescita algale e l'N in eccesso presente nelle acque non può essere utilizzato dalle alghe.

Se Ntot/Ptot < 7,2 -allora il fattore limitante è l'N;

se Ntot/Ptot > 7,2 -allora il fattore limitante è il P.

Nei bacini lacustri eutrofizzati il P è il fattore che regola l'evenienza di improvvise intense fioriture microalgali, ma al tempo stesso l'N condiziona l'estensione di sviluppo del popolamento a fioritura avviata. Nel panorama italiano degli studi effettuati per i fenomeni eutrofici si sono riscontrate anche situazioni nelle quali il fattore limitante è risultato l'N: il lago di Varese e la foce del Tevere.

5.2 - Individuazione delle aree lagunari in condizioni di eutrofia da eccesso di azoto

In Laguna di Marano e Grado si rileva un rapporto N_{tot}/P_{tot} sempre fortemente squilibrato in favore dell'N, condizione che esclude una P-limitazione rispetto alle possibili improvvise fioriture algali.

Per l'ambiente lagunare, gli effetti dell'assenza di P-limitazione sommati alla sovrabbondanza dei sali d'N stanno alla base delle cicliche abnormi fioriture di macroalghe manifestatesi in particolare negli anni 1987-1989. In seguito a questa crisi ambientale conclusasi nei primi anni '90, si sono verificati ulteriori episodi di fioriture di macroalghe, anche se mai ai livelli raggiunti in quel periodo.

Ciò è spiegabile da una parte con la progressiva sostituzione del P presente nei detersivi con altre sostanze che solubilizzano il calcare, dall'altra con l'avanzamento delle attività di collettamento dei reflui urbani della depurazione e della realizzazione delle condotte a mare che hanno convogliato la maggior parte dei reflui depurati direttamente in mare aperto. La presenza del P residuo è comunque incrementata, forse a causa dello spargimento dei liquami zootecnici, dato che negli ultimi decenni è aumentato il numero delle attività zootecniche di tipo intensivo con grande produzione di effluenti liquidi, più impattanti di quelli solidi tradizionali, e progressivo asservimento dei territori agricoli per il loro smaltimento.

La dominanza dell'N è destinata, in ogni caso, ad influire sulle specie vegetali maggiori (macrofite e macroalghe), condizionando i processi di equilibrio trofico dell'ambiente lagunare con particolari ripercussioni sugli ambienti meno dinamici più interni.

5.3 - Problematiche relative all'ossigenazione delle acque lagunari

Nei corpi idrici superficiali, sia il calo di O_2 sia l'aumento eccessivo (fino al 130%) sono espressioni di fenomeni di eutrofia, ovvero di incremento della biomassa algale con sovrapproduzione diurna di O_2 derivante dalla fotosintesi ed anossie notturne causate da decomposizione della sostanza organica.

Nell'ambiente lagunare, data la tendenza all'instaurarsi di venti a regime di brezza, in particolare nei periodi primaverili-estivi, circostanza che tende a massimizzare il contatto tra aria e acqua ed a procurare un rimescolamento di quest'ultima, si presuppone una buona tendenza all'arricchimento delle acque da parte dell'ossigeno atmosferico. Tuttavia, la maggior parte dell'O_2 presente in un ambiente acquatico dipende dall'attività biologica che in esso si svolge. Al pari di quanto accade nell'ambiente terrestre dove l'O_2 della troposfera dipende dalla produzione dei vegetali, gli organismi fotosintetici vegetali acquatici, producendo O_2 durante le ore di luce mediante i processi fotosintetici, rappresentano la principale forma di ossigenazione dell'ambiente acquatico.

In occasione di improvvise proliferazioni di alghe, lungo la colonna d'acqua possono svilupparsi condizioni di ossigenazione nettamente diverse. Mentre le parti superficiali risultano ben ossigenate, in particolare durante la fase luminosa del giorno, le porzioni più profonde della colonna possono presentare condizioni di ipossia, a causa della captazione della luce da parte degli strati superiori e dell'aumento dell'attività respiratoria verso il fondo. Sul fondo possono svilupparsi condizioni di ipossia/anossia, dovute ad intensa attività respiratoria metabolica dei popolamenti bentonici detritivori, nonché all'attività di degradazione della sostanza organica da parte dei batteri aerobici.

Periodi prolungati di ipossia/anossia possono ingenerare fenomeni di moria più o meno estesa dei popolamenti bentonici e conseguente alterazione negli equilibri dei processi di rigenerazione della materia organica, che passano da attività detritivore, operate principalmente da organismi bentonici, a quelle di degradazione fermentativa a carico dei batteri anaerobici. Ciò induce la risolubilizzazione di sostanze -talora pericolose- altrimenti immobilizzate nei sedimenti (es. mercurio).

6 - Valori di riferimento ed obiettivi di qualità per l'azoto lagunare

Oltre alle generali indicazioni di evitare l'eutrofia delle acque lagunari, la Dir. 2000/60/CE prevede di ricercare siti di riferimento rispetto ai quali indirizzare gli obiettivi di qualità ambientale inerenti ai nitrati.

Dal rapporto del Joint Research Centre, Ispra – Environment del Febbraio 2001, EUR 19810 EN, commissionato dalla Direzione Generale per l'Ambiente della Commissione Europea, finalizzato ad armonizzare i criteri e le valutazioni di qualità per i corpi idrici confrontati con il "background" naturale o con corpi idrici non inquinati della stessa ecoregione, si evince che:

1) appare non realistico, persino a lungo termine, il raggiungimento di condizioni naturali;

2) è opportuno suggerire obiettivi gestionali piuttosto che ecologici assoluti;

3) gli obiettivi gestionali per l'N_{tot} nei corsi d'acqua corrente sono rappresentati dal raggiungimento della concentrazione di 2 mg/l; gli obiettivi ecologici dal raggiungimento di 0,5 mg/l.

Si ribadisce come la vicina laguna di Venezia, pur con analoghi problemi di carico di N distribuito sull'intero bacino scolante, presenti, quantomeno sino al 2003, valori delle concentrazioni di N inorganico mediamente inferiori di 5 volte rispetto a quelli della laguna di Marano.

Secondo lo schema logico indicato dalla Direttiva 2000/60/CE, a prescindere dal fatto che la Laguna di Venezia sia o meno in condizioni di eutrofia, l'obiettivo di qualità per i nitrati nelle Lagune di Marano e di Grado deve prevedere il raggiungimento, entro il 2015, di concentrazioni inferiori di almeno 5 volte rispetto a quelle attuali ed in ogni caso di esaminare con la dovuta attenzione quanto disposto dalle Linee guida operative del Piano Direttore per la salvaguardia della laguna di Venezia; tali linee guida indicano, per i terreni agricoli insistenti nel bacino scolante afferente alla laguna, l'obiettivo di non superare livelli di concimazione azotata per il mais pari a 140 kg/ettaro/anno.

7 – CONSIDERAZIONI FINALI

a) L'inquinamento da sostanze nutrienti delle Lagune di Marano e di Grado e gli obiettivi europei di qualità dell'ambiente acquatico

Ricordando che l'art. 91 del D.Lgs. 152/06 dirime per via legislativa ogni possibile dubbio sulla necessità di ritenere l'alto Adriatico area sensibile ai nutrienti, e a maggior ragione l'areale lagunare in quanto Area protetta, è comunque necessario, per avere una visione scientifica completa, procedere ad una disamina conclusiva delle condizioni di inquinamento dell'ambiente lagunare.

In via preliminare -anche tenendo conto delle linee guida emanate recentemente dal Ministero dell'Ambiente che indicano di tipizzare le acque di transizione in base alle caratteristiche geomorfologiche ed idrodinamiche dei corpi idrici- si può asserire che l'ambiente costituito dall'insieme amministrativo del demanio marittimo della laguna di Marano e di Grado è significativamente distinguibile in due macro-corpi idrici: la laguna di Marano e la Laguna di Grado.

Questo dato viene confermato dalle osse rvazioni storiche delle caratteristiche chimico-fisiche, effettuate a partire dalla fine degli anni '80 dai diversi autori dei monitoraggi istituzionali (USL n. 8 Bassa Friulana, Regione Auto noma Friuli Venezia Giulia, ARPA FVG).

Le due lagune sono altresì sottoposte a differenti pressioni, relative agli apporti dei vari fiumi ed alle diverse tipologie di attività antropiche in essere nelle aree del bacino scolante lagunare.

La laguna di Marano è fortemente influenzata dalla quasi totalità (74% circa) degli apporti dei diversi bacini idrici scolanti nell'ambiente lagunare, mentre la laguna di Grado è significativamente influita dall'apporto del sistema fluviale Aussa-Corno ed in misura trascurabile dai bacini del Natissa e del Tiel-Mondina; questi ultimi sono piccoli corsi d'acqua di risorgiva di portata e qualità chimica e biologica non rilevata appartenenti al bacino del Torre.

I monitoraggi effettuati finora evidenziano come l'ambiente lagunare presenti differenti livelli di inquinamento da sostanze nutrienti, con concentrazioni massime in prossimità delle foci fluviali e con influenze maggiori nella Laguna di Marano (piuttosto che in quella di Grado), area nella quale l'eccesso di azoto condiziona l'intero corpo idrico.

Le manifestazioni distrofiche della laguna di Marano, con eventi episodici di bloom microalgali e soprattutto di intensa proliferazione macrolgale (prevalentemente monospecifica dell'alga nitrofila *Ulva rigida*), dimostrano l'effetto "magnificato" derivante dalla condizione di inquinamento da eccesso di nutrienti e portano, come conseguenza, a qualificare la laguna di Marano come corpo idrico a rischio ambientale, per il quale occorre prevedere misure specifiche di risanamento.

A fronte delle considerazioni sopraesposte ed in attesa della completa attuazione della Direttiva Quadro 2000/60/CE, sulla scorta delle linee guida ministeriali in materia di monitoraggio delle acque di transizione ed ai fini di determinare compiutamente lo stato di qualità delle stesse mediante un set di indicatori biologici, per evidenziare il grado di inquinamento da nutrienti del sistema lagunare è necessario ricorrere alle valutazioni comparative con sistemi di transizione di riferimento o almeno meno inquinati.

Il sistema di comparazione con siti di riferimento consente di indicare non solo un generico abbattimento delle sostanze inquinanti, ma anche la necessità di perseguire il "buono stato di qualità" dei corpi idrici superficiali entro il 2015.

Si evidenzia inoltre che, essendo l'ambiente lagunare ricompreso tra i siti di interesse comunitario, per lo stesso occorrerà valutare l'opportunità di perseguire il raggiungimento entro il 2015 di obiettivi migliorativi aggiuntivi al buono stato di qualità, o comunque di perseguire il giusto stato di trofia necessario per il mantenimento della fauna selvatica migratoria protetta ai sensi della convenzione di Ramsar del 1971.

Pertanto per l'ambiente lagunare occorre in ogni caso perseguire obiettivi gestionali atti a prevenire le alterazioni ambientali incontrovertibili che caratterizzano gli areali lagunari, marcatamente eutrofici o distrofici, derivanti da elevate concentrazioni di sostanze nutrienti ed in particolare da nitrati di provenienza agricola e metabolico-insediativa.

Assumendo pertanto la laguna di Venezia quale sito di riferimento, è necessario evidenziare il fatto che le acque della Laguna di Marano presentano concentrazioni medie di N inorganico 5 volte superiori.

In assenza di valutazioni sulle biocenosi lagunari per la stima della sostenibilità del carico, il dato del confronto con Venezia non significa automaticamente che per la laguna di Marano debba porsi l'obiettivo ambientale di diminuire di 5 volte il carico totale di azoto, bensì che occorre perseguire ogni azione volta alla diminuzione del carico dei nutrienti in condizioni di sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

A prescindere dalla valutazione sul carico totale, allo stato attuale delle conoscenze, l'obiettivo ambientale del medio periodo è di riportare la concentrazione dei nitrati alle foci fluviali al di sotto del livello di concentrazione convenzionale per la valutazione dell'eutrofia dei corsi d'acqua, considerato pari a 10 mg/l di nitrati.

b) Origine dell'azoto che inquina l'ambiente lagunare

I carichi di azoto più significativi che si accumulano nell'ambiente lagunare vengono veicolati attraverso i bacini idrografici scolanti nell'ambiente lagunare e da sistemi a scolo meccanico che recapitano le acque meteoriche oltre agli argini, posti a difesa dei sistemi agricoli ed insediativi, che definiscono il margine interno del perimetro lagunare.

La maggior parte del carico di azoto perviene tuttavia attraverso i corsi d'acqua.

In assenza di dati sperimentali, pur stimando l'apporto derivante dal dilavamento delle aree agricole assoggettate a scolo meccanico nelle annate particolarmente piovose (anno 2005) come ammontante ad un volume pari all'intero invaso lagunare (200 milioni di m3), il conseguente carico di azoto non supera le 800-1000 tonnellate/anno (1/20 del carico totale).

c) Fonti di contaminazione delle acque superficiali che sfociano in laguna

L'azoto deriva da fonti puntiformi (scarichi di origine civile o produttiva) da tempo soggette a regolamentazione specifica con effetti verificati e verificabili (Direttiva 91/271/CE relativa alle acque di scarico urbane) e da fonti diffuse di provenienza agro-zootecnica, soggette all'azione della Direttiva 91/676/CE inerente ai nitrati di origine agricola.

Posto che il confronto quantitativo tra i diversi settori che generano il carico d'azoto non deve tradursi in scelte d'intervento guidate dalla preponderanza di un comparto sull'altro (quasi fosse immaginabile di evitare di depurare gli scarichi domestici solo perché il carico di azoto proveniente dal comparto agricolo è dominante), per ragioni di sintesi, sulla base delle valutazioni effettuate, è opportuno evidenziare che:

1. il sistema dei fiumi che compongono il bacino scolante della Laguna di Marano e di Grado veicola un quantitativo di nitrati (NO_3) pari a circa 21500 tonnellate, che equivalgono a circa 4900 tonnellate di Azoto nitrico ($N\text{-}NO_3$);
2. il comparto agricolo dell'area di studio introduce nell'ambiente circa 21500 tonnellate di azoto all'anno, che comportano una lisciviazione stimata pari a circa 11800 tonnellate di azoto nitrico ($N\text{-}NO_3$);
3. il comparto civile/produttivo, che afferisce all'ambiente lagunare, immette nelle acque superficiali circa 4286 tonnellate all'anno di azoto nitrico ($N\text{-}NO_3$) (3000 ton considerato un abbattimento minimo del 30% per trattamento primario dei liquami di fognatura in corrispondenza degli agglomerati serviti da impianti di depurazione);
4. nel bacino scolante lagunare il contributo di azoto di provenienza agricola ammonta quindi a circa 4 volte quello di origine metabolico-insediativa (rapporto di 4:1);
5. la fonte agricola contribuisce per circa il 70-80% al carico totale di azoto lagunare;
6. la fonte agricola perviene al sistema lagunare in misura prevalente attraverso i vasti fenomeni di risorgiva che caratterizzano i bacini scolanti nella laguna, che congiungono le acque sotterranee contaminate con le acque superficiali;
7. la percolazione nelle acque sotterranee e la riemersione con le acque di risorgiva è ampiamente dimostrata dal gradiente di concentrazione di azoto dalla risorgiva alla foce fluviale, evidenziato dalle analisi effettuate reiteratamente, anche recentemente, nel caso di una intensa precipitazione ove non si sono accertati significativi fenomeni run-off;
8. la percolazione nel sottosuolo dei nitrati di origine agricola, produce un accumulo degli

stessi nelle acque sotterranee, che comunque non consentirà di ottenere risultati nel breve periodo.

9. la differenza tra l'apporto nelle acque superficiali delle fonti agro-zootecnica e metabolico insediativi rispetto all'azoto recapitato in laguna ammontante a circa 10000 tonN/ha, è riferibile alla capacità autodepurativa dei corsi d'acqua;

3) Individuazione delle zone vulnerabili ai nitrati dei bacini scolanti nelle Lagune di Marano e di Grado

Tenuto conto che è da escludersi in linea di principio l'areale afferente ai microsistemi idrici dei bacini del Tiel Mondina e del Natissa, per l'assenza strutturale di significatività del carico recapitante e per la conseguente evidente mancanza di condizionamento dell'areale lagunare di Grado, dalle considerazioni sopraesposte e dalle analisi effettuate nei capitoli di riferimento, risulta evidente che l'intero areale ricompreso nei bacini scolanti nell'ambito lagunare è da considerarsi zona vulnerabile ai nitrati di origine agricola.

Il grado di vulnerabilità dei territori dei bacini scolanti è espresso dalla vulnerabilità integrata, diversificata in relazione alle caratteristiche dei terreni che consentono o meno la percolazione e l'accumulo dei nitrati nelle acque sotterranee (vulnerabilità intrinseca) ed in relazione all'uso dei terreni per spandimenti di liquami zootecnici o per colture azoto esigenti (carico di origine agro-zootecnica).

Per la descrizione della graduazione della vulnerabilità intrinseca dei territori comunali e per la perimetrazione della ZVN si rimanda al capitolo di riferimento del presente rapporto.

La graduazione dell'intensità dei piani di azione in rapporto alle vulnerabilità territoriali, è funzionale peraltro all'ottenimento di risultati significativi di diminuzione del carico e delle concentrazione dei nitrati nelle acque superficiali, tenendo comunque conto che i risultati sono tuttavia accertabili nel medio-lungo periodo a causa della prevalenza del fenomeno della percolazione.

Al presente rapporto sono allegate alcune ipotesi di strategie di medio-lungo periodo, per la predisposizione dei necessari piani di azione che sono tenuti in ogni caso a perseguire il raggiungimento dell'obiettivo, seppur intermedio, della concentrazione di 10 mg/l di nitrati alla chiusura dei bacini fluviali tributari dell'ambiente lagunare.

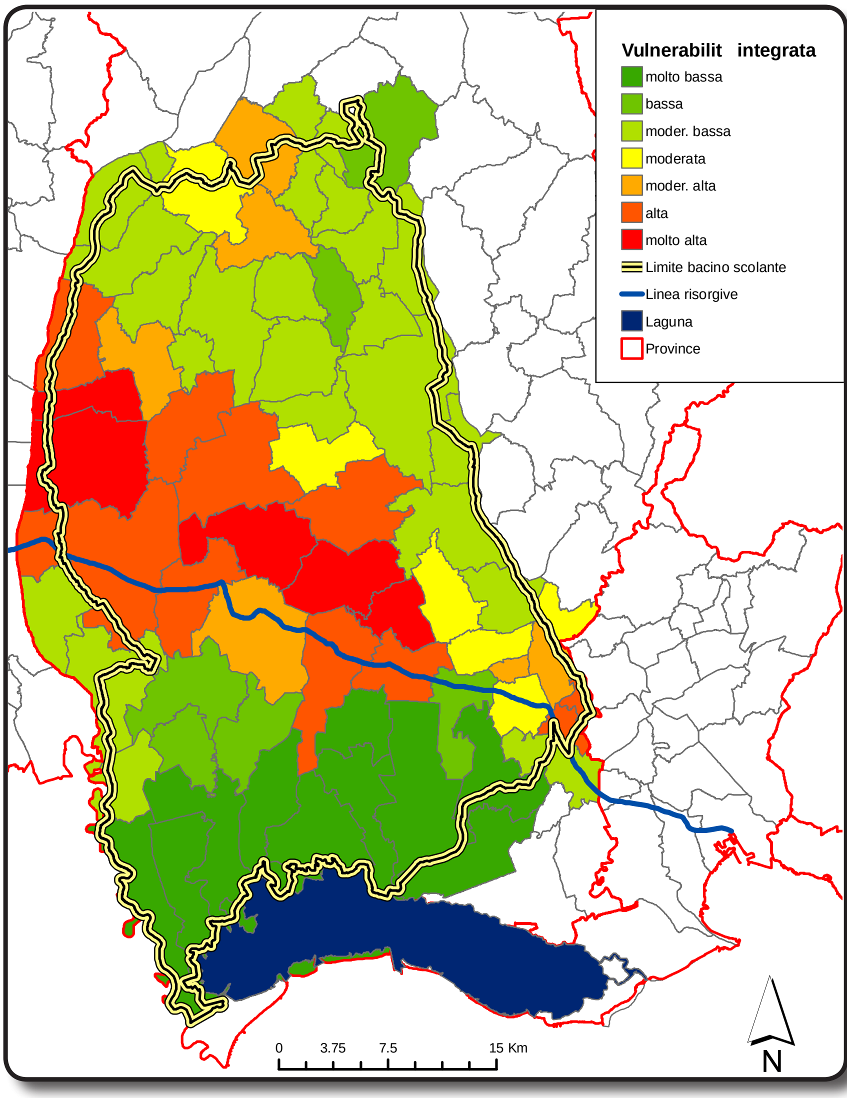


Figura 7.1 - *Vulnerabilità integrata del bacino scolante della laguna di Marano e di Grado.*

Vulnerabilità Integrata	Azoto lisciviato dalla classe t/anno	N° comuni	Tot sup. territorialecomuni	Perc sup	Perc lisc.	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
molto alta	1816	5	14798	8.4	17.8	7.1	7.1	7.1
alta	2274	10	29648	16.9	22.3	8.9	8.9	8.9
mod alta	994	6	12963	7.4	9.7	3.9	3.9	2.9
moderata	524	6	10536	6.0	5.1	1.0	2.1	1.5
mod bassa	2837	23	54078	30.8	27.8	5.6	5.6	8.3
bassa	605	6	14030	8.0	5.9	1.2	1.2	1.2
molto bassa	1153	11	39276	22.4	11.3	2.3	2.3	2.3
	Tot.=10203 t/anno		Tot.=175329 ha	Tot.=100%	Tot.=100%	Tot.=30.0%	Tot.=31.0%	Tot.=32.3%

Riduzione input 40%
Riduzione input 30%
Riduzione input 20%

Tabella 7.1 - *Indirizzi per il Piano d'Azione.*

Note aggiuntive:

Aree di indagine per l'aggiornamento quadriennale del presente rapporto

Di seguito si indicano le attività necessarie per il futuro aggiornamento del presente rapporto.

1. I fenomeni di run-off (lisciviazione per scorrimento superficiale), in particolare dell'ambiente perilagunare a scolo meccanico, non risultano sufficientemente indagati al fine dell'attribuzione del peso della vulnerabilità dei territori sottesi (nel presente rapporto indicati a bassa vulnerabilità).
2. Occorre sviluppare un'apposita modellisitica per i fenomeni di percolazione, accumulo e riemersione dei nitrati, per la previsione dell'ottenimento di risultati apprezzabili attraverso i piani di azione.
3. Occorre sviluppare una apposita indagine, ed una successiva modellazione, sulla capacità di metabolizzazione del carico dei nutrienti da parte dell'ambiente lagunare al fine di definire compiutamente il carico critico accettabile dall'ambiente lagunare senza produrre effetti indesiderati.

BIBLIOGRAFIA

ADAS report to Defra, July 2007. Nitrates in water - the current status in England (2006)- supporting paper D1 for the consultation on implementation of the Nitrates Directive in England, 20.

Altobelli A., Ortolan I., 2006. Il Sistema Informativo Geografico della Laguna di Grado e Marano come strumento di gestione integrata. In «Linee guida e casi studio per la gestione dei siti Natura 2000 in ambienti di transizione», Atti del Workshop tenutosi a Grado, 7-8 giugno 2006, 68-97.

Carretti R. -agronomo operante c/o ABR FVG-, 2007. La direttiva nitrati in Friuli Venezia Giulia. Pantianins., numero unico, settembre 2007, Pro Loco di Pantianicco, 37-39.

Cicogna A., 2001. Valutazione dell'«infiltrazione efficace» sulla pianura del Friuli-Venezia Giulia, Speciale Nitrati, Notiziario ERSA, Anno XIV, n.3-4, 33-34.

Cicogna A., 2005. Inquadramento agroclimatico. In:"Suoli e Vigneti – Vocazione viticola nella zona D.O.C. "Friuli Grave" Provincia di Udine" a cura di Michelutti G. ERSA – Servizio ricerca e sperimentazione, Pozzuolo del Friuli (UD), 21-29.

Cicogna A., Mariani L., 2006. Il clima. In:"Suoli e Vigneti – COLLIO – Clima e suolo all'origine della qualità del vino. Zonazione e manuale d'uso del territorio viticolo" a cura di Michelutti G., Failla O., Cicogna A. ERSA – Servizio ricerca e sperimentazione, Pozzuolo del Friuli (UD), 67-85.

Civita M., De Maio M., 2000. Valutazione e cartografia automatica della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento con il sistema parametrico SINTACS R5. Quaderni di tecniche di protezione ambientale, Manuali di protezione delle acque sotterranee, 72, Pitagora Editrice, Bologna, 226.

Comel A., Nassimbeni P., Nazzi P., 1982. Carta Pedologica della pianura friulana e del connesso anfiteatro morenico del Tagliamento. CRSA, Udine.

Environment Agency, 2004. "Business as usual projections of agricultural outputs". Report by University of Cambridge. Available from http.// www.enviroment-agency.gov.uk/commondata/103599/busasusual wfd 854912.doc

Giandon P., Fantinato L., Garlato A., Pegoraro A., Ragazzi F., Vinci I., 2001. "Stato di attuazione nel Veneto della carta di attitudine dei suoli allo spargimento di liquami zootecnici (DGRV N. 615/96)" in Convegno nazionale, L'importanza degli acquiferi e il livello di protezione "Le risorse idriche sotterranee. Conoscerle per proteggerle", Venezia, 14-15 novembre 2001, 185-197.

Giandon P., 2004. Contaminazione diffusa del suolo. Atti Scuola Permanente sui Suoli e i Siti Inquinati "Verso una strategia tematica per la protezione del suolo", VII Sessione, 27-28 maggio 2004, ARPA Friuli Venezia Giulia del Suolo – Società Italiana della Scienza del Suolo, Pubblicazione edita su CD. Giardini L., 1986, Agronomia generale, III edizione, Pàtron editore, Bologna, 597.

Hughes A., Chilton J., Williams A., 2006. Investigating the Effectiveness of NVZ Action Programm Measures: Development of a Strategy for England. Report under Defra contract NIT18. ISTAT, Centro diffusione di Roma (info@istat.it), Livelli di inquinamento delle acque reflue, Anno 2005 Michelutti G., (a cura di) (2005) – Suoli e vigneti – Vocazione viticola della zona a D.O.C. "Friuli Grave" – Provincia di Udine. ERSA - Agenzia regionale per lo sviluppo rurale, Servizio ricerca e sperimentazione, Pozzuolo del Friuli (UD), 185.

Michelutti G., Zanolla S., Barbieri S. (2003) – Suoli e paesaggi del Friuli Venezia Giulia – 1. Pianure e colline del Pordenonese. ERSA, Agenzia regionale per lo sviluppo rurale, Servizio della sperimentazione agraria, Ufficio del Suolo, Pozzuolo del Friuli (UD), 510.

Michelutti G., Barbieri S., Bianco D., Zanolla S., Casagrande G. (2006) – Suoli e paesaggi del Friuli Venezia Giulia – 2. Province di Gorizia e di Trieste. ERSA, Agenzia regionale per lo sviluppo rurale, Servizio ricerca e sperimentazione, Ufficio del Suolo, Pozzuolo del Friuli (UD), 636.

Peccol E., 2001. La carta del carico di azoto, Speciale Nitrati, Notiziario ERSA, Anno XIV, n.3-4, 30-32.

Perelli M., 2000. Manuale di concimazione, 3^ edizione, settembre 2000, Edizioni Arvan s.r.l. Mira, 322.

Programma di Sviluppo Rurale 2000-2006 della Regione Friuli Venezia Giulia, Allegato 1 - Usuale Buona Pratica Agricola relativa alle misure e) Zone svantaggiate, f) Misure agroambientali, a cura della Direzione centrale Risorse Agricole Forestali Montagna, 1-44.

Programma di Sviluppo Rurale 2000-2006 della Regione Friuli Venezia Giulia, Allegato 3, Capo I - Capacità di attenuazione del suolo nei confronti degli inquinanti, a cura dell'Ente Regionale per lo sviluppo e la promozione dell'Agricoltura (ERSA) - Servizio della sperimentazione agraria, 57-61.

Regione Veneto, Segreteria Regionale dell'Ambiente, Direzione Tutela dell'Ambiente, 2000. Piano per la prevenzione dell'inquinamento e il risanamento delle acque del Bacino idrografico immediatamente sversante nella Laguna di Venezia - Piano Direttore 2000, 161.

Silgram M., Shepherd M., 1999. The effects of cultivation on soil nitrogen mineralisation, Advances in Agronomy 65, 267-311.

Wetlands - Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia - 2002 Rapporto modulo 2, 72.

Wetlands - Regione autonoma Friuli-Venezia Giulia - 2003 Rapporto modulo 3, 84.

Zangheri P., 2001. "Vulnerabilità degli acquiferi della provincia di Venezia. Indagini in corso e problemi aperti" in Convegno nazionale "Le risorse idriche sotterranee. Conoscerle per proteggerle", Venezia, 14-15 novembre 2001, 165-175.

VISTO: IL VICEPRESIDENTE: CIRIANI
VISTO: IL SEGRETARIO GENERALE: ZOLLIA

08_SO23_1_DGR_1920_ALL2

ALLEGATO B

COD_ISTAT	NOME_COMUNE
030039	Flaibano
030011	Bicinicco
030062	Mortegliano
030048	Lestizza
030109	Sedegliano
030115	Tapogliano
030032	Dignano
030027	Codroipo
030017	Campolongo al Torre
030044	Gonars
030020	Castions di Strada
030079	Pozzuolo del Friuli
030010	Bertiolo
030058	Mereto di Tomba
030009	Basiliano
030013	Buia
030028	Colloredo di M. Albano
030031	Coseano
030114	Talmassons
030135	Visco
030105	San Vito al Torre
030024	Chiopris-Viscone
030001	Aiello del Friuli
030070	Palmanova
030016	Campoformido
030053	Majano
030104	Santa Maria la Longa
030006	Artegna
030126	Treppo Grande
030019	Cassacco
030080	Pradamano
030098	Ruda
030090	Reana del Roiale
030128	Trivignano Udinese
030097	Ronchis
030099	San Daniele del Friuli
030057	Martignacco
030037	Fagagna
030129	Udine
030074	Pavia di Udine
030052	Magnano in Riviera
030087	Ragogna
030127	Tricesimo
030118	Tavagnacco
030106	San Vito di Fagagna
030063	Moruzzo
030072	Pasian di Prato
030015	Camino al Tagliamento
030095	Rive d'Arcano
030130	Varmo
030068	Pagnacco
030008	Bagnaria Arsa

030096	Rivignano
030116	Tarcento
030119	Teor
030075	Pocenia
030077	Porpetto
030100	San Giorgio di Nogaro
030018	Carlino
030046	Latisana
030056	Marano Lagunare
030082	Precenicco
030064	Muzzana del Turgnano
030069	Palazzolo dello Stella
030023	Cervignano del Friuli
030120	Terzo d'Aquileia
030123	Torviscosa

VISTO: IL VICEPRESIDENTE: CIRIANI
VISTO: IL SEGRETARIO GENERALE: ZOLLIA

BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PARTE I-II-III (FASCICOLO UNICO)

DIREZIONE E REDAZIONE (pubblicazione atti nel B.U.R.)

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PRESIDENZA DELLA REGIONE - SEGRETARIATO GENERALE
SERVIZIO AFFARI DELLA PRESIDENZA E DELLA GIUNTA
Piazza dell'Unità d'Italia 1 - 34121 Trieste
Tel. +39 040 377.3607
Fax +39 040 377.3554
e-mail: ufficio.bur@regione.fvg.it

AMMINISTRAZIONE (abbonamenti, fascicoli, spese di pubblicazione atti nella parte terza del B.U.R.)

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
DIREZIONE CENTRALE PATRIMONIO E SERVIZI GENERALI
SERVIZIO PROVVEDITORATO E SERVIZI GENERALI
Corso Cavour 1 - 34132 Trieste
Tel. +39 040 377.2037
Fax +39 040 377.2383
e-mail: s.provveditorato.bur@regione.fvg.it

VENDITA FASCICOLI FUORI ABBONAMENTO dell'anno in corso e di annate pregresse

Rivolgersi all'ufficio AMMINISTRAZIONE sopra indicato.

PREZZI E CONDIZIONI in vigore dal 1° gennaio 2008
(ai sensi della delibera G.R. n. 2930 dd. 1 dicembre 2006 e n. 3142 dd. 14 dicembre 2007)

ABBONAMENTI

- Periodo di abbonamento 12 MESI
- Tipologie di abbonamento:
  - FORMA CARTACEA (*) € 90,00
  - PRODUZIONE SU CD (versione certificata) € 75,00
  - ACCESSO WEB (versione certificata) € 60,00

(*) A partire dal 1° gennaio 2008 i fascicoli rientranti nel periodo di abbonamento la cui consistenza è superiore alle 400 pagine saranno forniti ai beneficiari esclusivamente su supporto CD. La fornitura in forma cartacea sarà eseguita previo pagamento del corrispettivo importo di Euro 15,00 (spese spedizione comprese) per i fascicoli pubblicati nell'anno della richiesta e raddoppiato se la richiesta fa riferimento ad un fascicolo pubblicato in anni precedenti. La relativa richiesta dovrà essere effettuata secondo le modalità riportate nella sezione "BOLLETTINO UFFICIALE -> ACQUISTO FASCICOLI" all'indirizzo Internet: www.regione.fvg.it

- Per gli abbonamenti con destinazione estero i suddetti prezzi sono raddoppiati.
- L'abbonamento al B.U.R. tramite accesso WEB e su CD prevede la fornitura gratuita di un CD contenente la raccolta completa dei fascicoli pubblicati nell'anno.
- AGEVOLAZIONE RICONOSCIUTA ALLE DITTE COMMISSIONARIE che sottoscrivono un abbonamento per conto terzi: 20% (ventipercento)

FASCICOLI

- PREZZO UNITARIO DEL FASCICOLO, prodotto sia su CD che in forma cartacea, forfetariamente per tutti i tipi di fascicoli:
  ANNO CORRENTE € 5,00
  ANNO ARRETRATO € 10,00

  ad eccezione dei fascicoli prodotti in forma cartacea la cui consistenza è superiore alle 400 pagine, per i quali è fissato il seguente prezzo unitario:
  ANNO CORRENTE € 15,00
  ANNO ARRETRATO € 30,00
- PREZZO UNITARIO del CD contenente la raccolta di tutti i fascicoli pubblicati in un anno solare € 30,00
- RIPRODUZIONE in copia cartacea dei numeri esauriti, o per urgente necessità del committente: pari al prezzo fissato per il fascicolo originale.
- Per le forniture dei fascicoli con destinazione estero i suddetti prezzi sono raddoppiati.

MODALITÀ E CONDIZIONI DI ABBONAMENTO E FORNITURA DEI FASCICOLI

L'attivazione ed il rinnovo di un abbonamento e la fornitura di singoli fascicoli avverranno previo pagamento ANTICIPATO del corrispettivo prezzo nelle forme in seguito precisate. A comprova dovrà essere inviata al sottoriportato ufficio la copia della ricevuta quietanzata, che, nel caso si trattasse di un rinnovo dovrà pervenire entro il giorno 20 del mese successivo alla data di scadenza al fine di evitare disguidi nel prosieguo dell'abbonamento:
DIREZIONE CENTRALE PATRIMONIO E SERVIZI GENERALI – SERVIZIO PROVVEDITORATO E SS.GG. – CORSO CAVOUR, 1 – 34132 TRIESTE
FAX N. +39 040 377.2383 E-MAIL: s.provveditorato.bur@regione.fvg.it
Dato atto che per i soli prodotti e servizi informatici (**CD**, **WEB**) sussiste l'obbligo dell'emissione di fattura, nell'anticipare la copia del versamento effettuato è necessario **indicare i dati fiscali dell'acquirente (ragione sociale/nome.cognome – indirizzo completo – codice fiscale/partita IVA)**.

- **La decorrenza dell'abbonamento** a seguito di nuova attivazione od una sua riattivazione in quanto scaduto avverrà di norma dal primo numero del mese successivo alla data del versamento o del suo riscontro. **Non è previsto** l'invio dei fascicoli ARRETRATI rientranti nel periodo di abbonamento attivato o riattivato, ma sarà garantita la durata dell'abbonamento in DODICI MESI
- In attesa del riscontro del versamento del canone di rinnovo, di norma l'invio dei fascicoli oltre la data di scadenza dell'abbonamento è prorogato per un'ulteriore mese. Superato detto periodo, l'abbonamento in essere sarà **SOSPESO D'UFFICIO**.
- Un'eventuale **DISDETTA DELL'ABBONAMENTO** dovrà essere comunicata per iscritto e pervenire **ENTRO 15 GIORNI PRIMA della data di scadenza** agli indirizzi del menzionato Servizio provveditorato e SS.GG.
- **I FASCICOLI NON PERVENUTI** nel corso del periodo di un abbonamento dovranno essere richiesti per iscritto agli indirizzi del citato Servizio provveditorato e SS.GG. La relativa fornitura è così disposta:
  - se la segnalazione è effettuata entro SEI SETTIMANE dalla data di pubblicazione del fascicolo: fornitura GRATUITA
  - se la segnalazione supera il suddetto termine: fornitura A PAGAMENTO
- Tutti i prezzi degli abbonamenti e dei fascicoli si intendono comprensivi delle spese di spedizione.

SPESE PUBBLICAZIONE INSERZIONI NELLA PARTE TERZA DEL B.U.R.

Si precisa che ai sensi del nuovo Regolamento recante le norme per le pubblicazioni del B.U.R.:

- - gli atti destinati alla pubblicazione che pervengono alla Redazione del BUR entro le ore 16.00 del lunedì, sono pubblicati il secondo mercoledì successivo.
- - i testi degli atti da pubblicare devono pervenire alla Redazione tramite il servizio telematico che è disponibile attraverso accesso riservato ad apposita sezione del portale internet della Regione.
  - tale procedura consente, tra l'altro, di determinare direttamente il costo della pubblicazione che il richiedente è tenuto ad effettuare in forma anticipata rispetto l'effettiva pubblicazione sul B.U.R.; l'inoltro del documento in forma cartacea - ammesso solo in caso di motivata impossibilità organizzativa dei soggetti estensori – comporta l'applicazione di specifiche tariffe più sotto dettagliate, fermo restando il pagamento anticipato della spesa di pubblicazione;
  - gli atti da pubblicare, qualora soggetti all'imposta di bollo, devono essere trasmessi nella forma cartacea in conformità alla relativa disciplina.
- Il calcolo della spesa di pubblicazione è determinato in base al numero complessivo dei caratteri, spazi, simboli di interlinea, ecc. che compongono il testo ed eventuali tabelle da pubblicare. Il relativo conteggio è rilevabile tramite apposita funzione nel programma Word

nonché direttamente dal modulo predisposto nella sezione dedicata nel portale della Regione (fatti salvi la diversa tariffa ed il relativo calcolo previsto per le tabelle e tipologie di documento prodotte in un formato diverso da Word).

- La pubblicazione di avvisi, inserzioni ecc. avverrà previo **PAGAMENTO ANTICIPATO** della corrispettiva spesa nelle forme in seguito precisate, fatte salve specifiche e motivate deroghe.
  A comprova, dovrà essere inviata la copia della ricevuta quietanzata alla Direzione centrale patrimonio e servizi generali – Servizio provveditorato e SS.GG. – Corso Cavour, 1 – 34132 Trieste – FAX n. +39 040 377.2383 – utilizzando il modulo stampabile dal previsto link a conclusione della procedura di trasmissione del la richiesta di pubblicazione eseguita tramite il portale internet della Regione.

Le tariffe unitarie riferite a testi e tabelle **PRODOTTI IN FORMATO WORD** sono applicate secondo le seguenti modalità:

TIPO TARIFFA	MODALITÀ TRASMISSIONE TESTO	TIPO PUBBLICAZIONE	TARIFFA UNITARIA PER CARATTERE, SPAZI, ECC.	
A)	ON-LINE	NON OBBLIGATORIA	TARIFFA BASE	€ 0,050
B)	ON-LINE	OBBLIGATORIA	TARIFFA A) MENO 20%	€ 0,040
A.1)	Forma CARTACEA	NON OBBLIGATORIA	TARIFFA A) PIÙ 50%	€ 0,075
B.1)	Forma CARTACEA	OBBLIGATORIA	TARIFFA B) PIÙ 50%	€ 0,060

- Il costo per la pubblicazione di tabelle e tipologie di documenti **PRODOTTI IN FORMATO DIVERSO DA WORD** sarà computato forfetariamente con riferimento alle succitate modalità di trasmissione e tipo di pubblicazione. Nella fattispecie, le sottoriportate tariffe saranno applicate per ogni foglio di formato A/4 anche se le dimensioni delle tabelle, ecc. non dovessero occupare interamente il foglio A/4:

TIPO TARIFFA	MODALITÀ TRASMISSIONE TESTO	TIPO PUBBLICAZIONE	TARIFFA UNITARIA PER FOGLIO A/4 INTERO O PARTE	
A-tab)	ON-LINE	NON OBBLIGATORIA	TARIFFA BASE	€ 150,00
B-tab)	ON-LINE	OBBLIGATORIA	TARIFFA A) MENO 20%	€ 120,00
A.1-tab)	Forma CARTACEA	NON OBBLIGATORIA	TARIFFA A) PIÙ 50%	€ 225,00
B.1-tab)	Forma CARTACEA	OBBLIGATORIA	TARIFFA B) PIÙ 50%	€ 180,00

- **Esclusivamente** per la pubblicazione degli Statuti dei Comuni, delle Province e delle Comunità montane della Regione Friuli Venezia Giulia, e/o loro parziali modifiche, sono applicate le seguenti agevolazioni:
  PROVINCE e COMUNI con più di 5.000 abitanti riduzione del 50% su tariffe B. e B.1
  COMUNI con meno di 5.000 abitanti riduzione del 75% su tariffe B. e B.1
  COMUNITÀ MONTANE riduzione del 50% su tariffe B. e B.1
- **Tutte le sopraindicate tariffe s'intendono I.V.A. esclusa**

MODALITÀ DI PAGAMENTO

I pagamenti del canone di abbonamento, delle spese di acquisto dei fascicoli B.U.R. fuori abbonamento e le spese di pubblicazione degli avvisi, inserzioni, ecc. nella parte terza del B.U.R. dovranno essere effettuati mediante versamento del corrispettivo importo sul conto corrente postale n. **85770709** intestato a **Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Servizio Tesoreria - Trieste** (per diverse modalità di pagamento rivolgersi all'Ufficio amministrazione B.U.R. del Servizio provveditorato e SS.GG.).

OBBLIGATORIAMENTE dovrà essere indicata la riferita causale del pagamento, così dettagliata:

- per abbonamenti al B.U.R."**CARTACEO**" — **CAP/E 710 ABB.TO BUR N° ***** (per RINNOVO)**
  CAP/E 710 "NUOVO ABB.TO BUR"
- per abbonamenti al B.U.R." **CD**, **WEB** " — **CAP/E 1710 ABB.TO BUR N° ***** (per RINNOVO)**
  CAP/E 1710 "NUOVO ABB.TO BUR"
- per spese pubbl. avvisi, ecc. — **CAP/E 708 - INSERZ. BUR - INVIO PROT. N° *****
- per acquisto fascicoli B.U.R. — **CAP/E 709 - ACQUISTO FASCICOLO/I BUR**

Al fine della trasmissione dei dati necessari e della riferita attestazione del pagamento sono predisposti degli appositi moduli scaricabili dal sito Internet:
www.regione.fvg.it -> **bollettino ufficiale**, alle seguenti voci:
- **abbonamenti**: *modulo in f.to DOC*
- **acquisto fascicoli**: *modulo in f.to DOC*
- **pubblica sul BUR (utenti registrati)**: *il modulo è stampabile ad inoltro eseguito della richiesta di pubblicazione tramite il portale*

GUIDO BAGGI - Direttore responsabile
VITTORIO ZOLLIA - Responsabile di redazione
iscrizione nel Registro del Tribunale di Trieste n. 818 del 3 luglio 1991

in collaborazione con insiel spa
impaginato con Adobe Indesign CS2®
stampato da IS COPY s.r.l. Via Flavia 23 - 34148 Trieste